

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年 2 月 7 日 (07.02.2002)

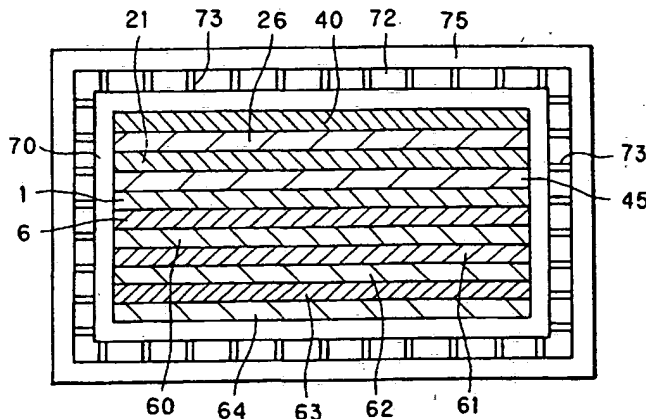
PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/11222 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H01M 8/02, 8/04, 8/10, 8/24 (74) 代理人: 小池 晃, 外(KOIKE, Akira et al.); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/06607
- (22) 国際出願日: 2001 年 7 月 31 日 (31.07.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2000-230734 2000 年 7 月 31 日 (31.07.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 宮腰光史 (MIYAKOSHI, Mitsuaki) [JP/JP]. 宮沢 弘 (MIYAZAWA, Hiroshi) [JP/JP]. 渡辺 富一 (WATANABE, Tomikazu) [JP/JP]. 山浦 潔 (YAMAURA, Kiyoshi) [JP/JP]. 丸山 竜一郎 (MARUYAMA, Ryuichiro) [JP/JP]. 瀧澤 修一 (TAKIZAWA, Shuichi) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: ELECTRIC ENERGY GENERATING ELEMENT

(54) 発明の名称: 電気エネルギー発生素子



(57) Abstract: An electric energy generating element, characterized in that it has a plurality of cells comprising a hydrogen electrode plate, a proton conducting film and an oxygen electrode plate, and a sheet cover (5) for covering the cells which exhibits gas permeability and also waterproof property. The electric energy generating element can supply oxygen in the air to the oxygen electrode with good efficiency, and can vaporize and remove the water formed with good efficiency, and further is excellent in water-proofing capability.

[続葉有]

WO 02/11222 A1



(57) 要約:

本発明は、大気中の酸素を効率よく、酸素電極に供給し、生成した水を効率的に蒸発させて除去することができ、しかも、防水性に優れた電気エネルギー発生素子であり、水素電極板、プロトン伝導体膜及び酸素電極板を有する複数のセルと、通気性を有するとともに防水性を有し各セルを覆うシートカバー５を備える。

明細書

電気エネルギー発生素子

技術分野

本発明は、電気エネルギー発生素子に関し、更に詳細には、大気中の酸素を効率よく酸素電極に供給することを可能とするとともに、生成した水を効率的に蒸発させて除去し、しかも、防水性に優れた電気エネルギー発生素子に関する。

背景技術

従来、自動車などのエネルギー源としてはもちろん、電力製造などのエネルギー源として、ガソリン、軽油などの化石燃料が広く用いられてきた。この化石燃料の利用によって、人類は飛躍的な生活水準の向上や産業の発展などの利益を享受することができたが、その反面、地球は深刻な環境破壊の脅威にさらされ、更に、化石燃料の枯渇の虞が生じてその長期的な安定供給に疑問が投げかけられる事態となりつつある。

そこで、水素は、水に含まれ、地球上に無尽蔵に存在している上、物質量あたりに含まれる化学エネルギー量が大きく、また、エネルギー源として使用するとき、有害物質や地球温暖化ガスなどを放出しないなどの理由から、化石燃料に代わるクリーンで、かつ、無尽蔵なエネルギー源として、大きな注目を集めている。

ことに、最近、水素エネルギーから電気エネルギーを取り出すことができる電気エネルギー発生素子の研究開発が盛んに行われ、大規模発電から、オンサイトな自家発電、更には、自動車用電源としての応用が期待されている。

水素エネルギーから電気エネルギーを取り出す電気エネルギー発生素子は、水素ガスが供給される水素電極と、酸素が供給される酸素電極と、水素電極で生成されたプロトンが酸素電極に伝達するプロトン伝導体膜を有している。水素電極

に供給された水素ガスは、触媒の作用によって、プロトン（陽子）と電子に解離され、電子は水素電極において、吸収され、他方、プロトンは、プロトン伝導体膜を介して、酸素電極に運ばれる。水素電極において、吸収された電子は、負荷を経由して、酸素電極に運ばれる。一方、酸素電極に供給された酸素は、触媒の作用により、水素電極から運ばれたプロトン及び電子と結合して、水を生成する。このようにして、水素電極と酸素電極との間に、起電力が生じ、負荷に電流が流れるように、電気エネルギー発生素子は構成されている。

かかる電気エネルギー発生素子においては、大気中の酸素を酸素電極に供給して、電気エネルギーを生成するように構成されているため、効率よく、大気中の酸素が酸素電極に供給可能な構造を有していることが必要不可欠であり、また、酸素と、プロトン及び電子が結合して生成される水が酸素電極に付着すると、電気エネルギーの発生効率が低下するため、生成された水を効率的に蒸発させ、除去可能な構造を有していることが必要である。

その一方で、電気エネルギー発生素子が水に浸されると、短絡が生じて、電気エネルギー素子が破壊されてしまうため、防水性に優れた構造を有していることが要求される。

発明の開示

本発明の目的は、大気中の酸素を効率よく、酸素電極に供給することができるとともに、生成した水を効率的に蒸発させて、除去することができ、しかも、防水性に優れた電気エネルギー発生素子を提供することにある。

このような目的を達成するため、本発明に係る電気エネルギー発生素子は、少なくとも水素電極、プロトン伝導体膜及び酸素電極を有するセルと、通気性を有するとともに防水性を有しセルを覆うシートカバーを備えるもので構成される。

本発明に係る電気エネルギー発生素子は、少なくとも水素電極、プロトン伝導体膜及び酸素電極を有するセルを覆うシートカバーが、通気性を有するとともに防水性を有しているから、大気中の酸素を効率的に酸素電極に供給してプロトン

及び電子と反応させることが可能となるとともに、酸素と、プロトン及び電子との反応によって酸素電極で生成された水を効率的に蒸発させて除去することができ、また、電気エネルギー発生素子の防水性を向上させることが可能になる。

本発明に係る電気エネルギー発生素子を構成する通気性を有し防水性を有するシートカバーとしては、ポリウレタン、微多孔質ポリオレフィン、超微粉末天然蛋白質及び防水処理が施されたポリエステルよりなる群から選ばれた材料によって形成されたものが用いられる。

本発明に係る電気エネルギー発生素子は、更に、シートカバーの内側に通気性を有するとともに吸水性を有し、セルを覆う吸水シートを備えることにより、酸素と、プロトン及び電子との反応によって、酸素電極で生成された水を酸素電極から効率的に除去することができ、電気エネルギーの発生効率を向上できる。

本発明に係る電気エネルギー発生素子に用いられる吸水シートは、ポリアクリル酸中和物の架橋物、自己架橋型ポリアクリル酸中和物、デンプン-アクリル酸グラフト共重合体架橋物、デンプン-アクリロニトリルグラフト重合体架橋物の加水分解物、酢酸ビニル-アクリル酸エステル共重合体のケン化物、アクリル酸塩-アクリルアミド共重合体架橋物、アクリル酸-2-アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸共重合体塩の架橋物、イソブチレン-無水マレイン酸共重合体塩の架橋物、架橋カルボキシメチルセルロース塩及びこれらの1種以上の吸水性樹脂よりなる群から選ばれる吸水性樹脂によって形成されている。

また、吸水シートは、ポリアクリル酸中和物の架橋物、自己架橋型ポリアクリル酸中和物、デンプン-アクリル酸グラフト共重合体架橋物、デンプン-アクリロニトリルグラフト重合体架橋物の加水分解物、酢酸ビニル-アクリル酸エステル共重合体のケン化物、アクリル酸塩-アクリルアミド共重合体架橋物、アクリル酸-2-アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸共重合体塩の架橋物、イソブチレン-無水マレイン酸共重合体塩の架橋物、架橋カルボキシメチルセルロース塩及びこれらの1種以上の吸水性樹脂よりなる群から選ばれる吸水性樹脂を、ポリオキシエチレン基を有するポリウレタンによって処理した吸水材料によって形成してもよい。

本発明に係る電気エネルギー発生素子は、更に、シートカバーと吸水シートの

間に、多数の開口部を備えセルを覆うケースを備えている。

吸水シートは、多数の開口部を有する吸水性材料によって形成することが好ましい。吸水シートが、多数の開口部を有する吸水性材料によって形成されることにより、酸素と、プロトン及び電子との反応によって、酸素電極で生成された水を、酸素電極から、効率的に除去することが可能になるとともに、多数の開口部を介して大気中の酸素を効率的に酸素電極に供給してプロトン及び電子と反応させることが可能となり、酸素と、プロトン及び電子との反応によって、酸素電極板生成された水を効率的に蒸発させて除去することが可能になる。

また、本発明に係る電気エネルギー発生素子は、水素電極が水素電極板によって構成されるとともに、酸素電極が酸素電極板によって構成される。そして、セルが、格子によって複数の開口部が形成された水素ガス流路形成板と、第1の水素電極板と、第1のプロトン伝導体膜と、第1の酸素電極板と、第2の水素電極板と、第2のプロトン伝導体膜と、第2の酸素電極板とを備え、第1の水素電極板、第1のプロトン伝導体膜及び第1の酸素電極板が、水素ガス流路形成板の一面側に、この順に配置され、第2の水素電極板、第2のプロトン伝導体膜及び第2の酸素電極板が水素ガス流路形成板の他面側に、この順に配置されている。

望ましくは、第1の水素電極板及び第2の水素電極板が、それぞれ、格子によって形成された複数の開口部を有し、第1の水素電極板に形成された複数の開口部の各々が、水素ガス流路形成板に形成された複数の開口部の2以上と連通し、水素ガス流路形成板に形成された複数の開口部の各々が、第1の水素電極板に形成された複数の開口部の2以上と連通するように、第1の水素電極板と水素ガス流路形成板とが密着され、その間に、第1の水素ガス流路が形成されるとともに、前記第2の水素電極板に形成された複数の開口部の各々が、水素ガス流路形成板に形成された複数の開口部の2以上と連通し、水素ガス流路形成板に形成された複数の開口部の各々が、第2の水素電極板に形成された複数の開口部の2以上と連通するように、第2の水素電極板と水素ガス流路形成板とが密着され、その間に第2の水素ガス流路が形成されている。

このような構成を備えた本発明に係る電気エネルギー発生素子は、単に、第1の水素電極板に形成された複数の開口部の各々が、水素ガス流路形成板に形成さ

れた複数の開口部の２以上と連通し、水素ガス流路形成板に形成された複数の開口部の各々が、第１の水素電極板に形成された複数の開口部の２以上と連通するように、第１の水素電極板と水素ガス流路形成板とを密着させて、その間に、第１の水素ガス流路を形成し、第２の水素電極板に形成された複数の開口部の各々が、水素ガス流路形成板に形成された複数の開口部の２以上と連通し、水素ガス流路形成板に形成された複数の開口部の各々が、第２の水素電極板に形成された複数の開口部の２以上と連通するように、第２の水素電極板と水素ガス流路形成板とを密着させて、その間に、第２の水素ガス流路を形成しているだけであり、簡易な構造で、水素ガスを、水素電極と効率よく、接触させることができ、電気エネルギーの発生効率を向上させることが可能になる。

本発明に係る電気エネルギー素子は、更に望ましくは、第１の水素電極板の格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ水素ガス流路形成板に形成された複数の開口部の各々の内部に位置し、水素ガス流路形成板の格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ第１の水素電極板に形成された複数の開口部の各々の内部に位置するように、水素電極板と水素ガス流路形成板とが密着され、その間に第１の水素ガス流路が形成され、第２の水素電極板の前記格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ水素ガス流路形成板に形成された複数の開口部の各々の内部に位置し、水素ガス流路形成板の格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ第２の水素電極板に形成された複数の開口部の各々の内部に位置するように、水素電極板と水素ガス流路形成板とが密着され、その間に前記第２の水素ガス流路が形成されている。

このような構成を備えることにより、本発明に係る電気エネルギー発生素子は、第１の水素電極板の格子の交点の少なくとも一部がそれぞれ水素ガス流路形成板に形成された複数の開口部の各々の内部に位置し、水素ガス流路形成板の格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ、第１の水素電極板に形成された複数の開口部の各々の内部に位置するように、水素電極板と水素ガス流路形成板とが密着されて、その間に、第１の水素ガス流路が形成され、第２の水素電極板の格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ、水素ガス流路形成板に形成された複数の開口部の各々の内部に位置し、水素ガス流路形成板の格子の交点の少なくとも一部が、

それぞれ第2の水素電極板に形成された複数の開口部の各々の内部に位置するように、水素電極板と水素ガス流路形成板とが密着されて、その間に第2の水素ガス流路が形成されているから、格子の交点の水素ガス流路形成板に形成された複数の開口部の内部に位置する第1の水素電極板の開口部は、水素ガス流路形成板に形成された4つの開口部と連通し、格子の交点の水素電極板に形成された複数の開口部の内部に位置する水素ガス流路形成板の開口部は、第1の水素電極板に形成された4つの開口部と連通し、また、水素ガス流路形成板に形成された複数の開口部の内部に位置する第2の水素電極板の開口部は、水素ガス流路形成板に形成された4つの開口部と連通し、格子の交点の水素電極板に形成された複数の開口部の内部に位置する水素ガス流路形成板の開口部は、第2の水素電極板に形成された4つの開口部と連通しており、水素ガスは、第1の水素電極板及び第2の水素電極板の面に沿って、二次元的に広がりながら、セル内を流れるから、水素ガスを水素電極と効率よく接触させることができ、電気エネルギーの発生効率が向上される。

本発明に係る電気エネルギー発生素子は、望ましくは、第1の水素電極板に形成された前記複数の開口部の少なくとも一部と、水素ガス流路形成板に形成された複数の開口部の少なくとも一部とが同一の形状を有し、第2の水素電極板に形成された複数の開口部の少なくとも一部と、水素ガス流路形成板に形成された複数の開口部の少なくとも一部とが同一の形状を有するようにすることが望ましい。

また、第1の水素電極板に形成された前記複数の開口部の少なくとも一部と、水素ガス流路形成板に形成された複数の開口部の少なくとも一部とが同一の形状を有し、略矩形状に形成され、第2の水素電極板に形成された複数の開口部の少なくとも一部と、水素ガス流路形成板に形成された複数の開口部の少なくとも一部とが同一の形状を有し略矩形状に形成されている。

このような構成を備えることにより、第1の水素電極板、第2の水素電極板及び水素ガス流路形成板を容易に加工することが可能になるとともに、水素ガスを水素電極と効率よく、かつ、より均一に接触させることができ、電気発生効率を向上させることが可能になる。

更に、本発明に係る電気エネルギー発生素子は、第1の水素電極板の格子の交

点の少なくとも一部が、水素ガス流路形成板に形成された複数の開口部の中心と一致し、水素ガス流路形成板の格子の交点の少なくとも一部が、第1の水素電極板に形成された複数の開口部の中心と一致するように、水素電極板と水素ガス流路形成板とが密着されて、その間に、第1の水素ガス流路が形成され、第2の水素電極板の格子の交点の少なくとも一部が、水素ガス流路形成板に形成された複数の開口部の中心と一致し、水素ガス流路形成板の前記格子の交点の少なくとも一部が、第2の水素電極板に形成された複数の開口部の中心と一致するように、水素電極板と水素ガス流路形成板とが密着されて、その間に、第2の水素ガス流路が形成されている。

本発明に係る電気エネルギー発生素子を構成する水素ガス流路形成板は、0.01mm乃至1mmの厚さを有している。第1の水素電極板及び第2の水素電極板は、それぞれ0.01mm乃至1mmの厚さを有している。

水素ガス流路形成板は、ポリカーボネート、アクリル樹脂、セラミック、カーボン、ハステロイ、ステンレススチール、ニッケル、モリブデン、銅、アルミニウム、鉄、銀、金、白金、タンタル及びチタンよりなる群から選ばれた材料によって形成される。

第1の水素電極板及び前記第2の水素電極板は、それぞれ、ハステロイ、ステンレススチール、ニッケル、モリブデン、銅、アルミニウム、鉄、銀、金、白金、タンタル、チタン及びこれらの2以上の合金よりなる群から選ばれた材料によって形成される。

本発明に係る電気エネルギー発生素子は、第1の酸素電極板及び第2の水素電極板が、それぞれ格子によって形成された複数の開口部を有し、セルが、更に、格子によって複数の開口部が形成された第1のエア流路形成板及び格子によって複数の開口部が形成された第2のエア流路形成板を備える。第1の酸素電極板に形成された複数の開口部の各々が第1のエア流路形成板に形成された複数の開口部の2以上と連通し、第1のエア流路形成板に形成された複数の開口部の各々が、第1の酸素電極板に形成された複数の開口部の2以上と連通するように、第1の酸素電極板の第1のプロトン伝導体膜と反対側の面と第1のエア流路形成板とが密着されて、その間に第1のエア流路が形成され、第2の酸素電極板に形成され

た複数の開口部の各々が、第2のエア流路形成板に形成された複数の開口部の2以上と連通し、第2のエア流路形成板に形成された複数の開口部の各々が、第2の酸素電極板に形成された複数の開口部の2以上と連通するように、第2の酸素電極板の第2のプロトン伝導体膜と反対側の面と第2のエア流路形成板とが密着されて、その間に第2のエア流路が形成されている。

この電気エネルギー発生素子は、第1の酸素電極板及び第2の水素電極板が、それぞれ格子によって形成された複数の開口部を有し、セルが、更に、格子によって、複数の開口部が形成された第1のエア流路形成板及び格子によって、複数の開口部が形成された第2のエア流路形成板を備え、第1の酸素電極板に形成された複数の開口部の各々が、第1のエア流路形成板に形成された複数の開口部の2以上と連通し、第1のエア流路形成板に形成された複数の開口部の各々が、第1の酸素電極板に形成された複数の開口部の2以上と連通するように、第1の酸素電極板の第1のプロトン伝導体膜と反対側の面と第1のエア流路形成板とが密着されて、その間に、第1のエア流路が形成され、第2の酸素電極板に形成された複数の開口部の各々が、第2のエア流路形成板に形成された複数の開口部の2以上と連通し、第2のエア流路形成板に形成された複数の開口部の各々が、第2の酸素電極板に形成された複数の開口部の2以上と連通するように、第2の酸素電極板の第2のプロトン伝導体膜と反対側の面と第2のエア流路形成板とが密着されて、その間に、第2のエア流路が形成されているから、エアは、第1の酸素電極板及び第2の酸素電極板の面に沿って、二次元的に広がりながら、セル内を流れ、したがって、酸素ガスを、それぞれの酸素電極と効率よく、接触させることができ、電気エネルギーの発生効率を向上させることが可能になる。

また、第1の酸素電極板に形成された複数の開口部の各々が、第1のエア流路形成板に形成された複数の開口部の2以上と連通し、第1のエア流路形成板に形成された複数の開口部の各々が、第1の酸素電極板に形成された複数の開口部の2以上と連通するように、第1の酸素電極板と第1のエア流路形成板とを密着させて、その間に第1のエア流路を形成し、第2の酸素電極板に形成された複数の開口部の各々が、第2のエア流路形成板に形成された複数の開口部の2以上と連通し、第2のエア流路形成板に形成された複数の開口部の各々が、第2の酸素電

極板に形成された複数の開口部の２以上と連通するように、第２の酸素電極板と第１のエア流路形成板とを密着させて、その間に第２のエア流路を形成しているだけであるので、簡易な構造で、酸素ガスを、酸素電極と効率よく、接触させることができ、電気エネルギーの発生効率を向上させることができる。

更に、本発明に係る電気エネルギー発生素子は、第１の酸素電極板の格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ、第１のエア流路形成板に形成された複数の開口部の各々の内部に位置し、第１のエア流路形成板の格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ、第１の酸素電極板に形成された複数の開口部の各々の内部に位置するように、第１の酸素電極板と第１のエア流路形成板とが密着されて、その間に、第１のエア流路が形成され、第２の酸素電極板の格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ、第２のエア流路形成板に形成された複数の開口部の各々の内部に位置し、第２のエア流路形成板の格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ、第２の酸素電極板に形成された複数の開口部の各々の内部に位置するように、第２の酸素電極板と前記第２のエア流路形成板とが密着されて、その間に、第２のエア流路が形成されている。

このような構成を備えた電気エネルギー発生素子は、第１の酸素電極板の格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ、第１のエア流路形成板に形成された複数の開口部の各々の内部に位置し、第１のエア流路形成板の格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ、第１の酸素電極板に形成された複数の開口部の各々の内部に位置するように、第１の酸素電極板と第１のエア流路形成板とが密着されて、その間に、第１のエア流路が形成され、第２の酸素電極板の格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ、第２のエア流路形成板に形成された複数の開口部の各々の内部に位置し、第２のエア流路形成板の格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ、第２の酸素電極板に形成された複数の開口部の各々の内部に位置するように、第２の酸素電極板と第２のエア流路形成板とが密着されて、その間に、第２のエア流路が形成されているから、格子の交点、第１のエア流路形成板に形成された複数の開口部の内部に位置する第１の酸素電極板の開口部は、第１のエア流路形成板に形成された４つの開口部と連通し、格子の交点、第１の酸素電極板に形成された複数の開口部の内部に位置する第１のエア流路形成板の開口部は、

第1の酸素電極板に形成された4つの開口部と連通し、また、第2のエア流路形成板に形成された複数の開口部の内部に位置する第2の酸素電極板の開口部は、第2のエア流路形成板に形成された4つの開口部と連通し、格子の交点が、第2の酸素電極板に形成された複数の開口部の内部に位置する第2のエア流路形成板の開口部は、第2の酸素電極板に形成された4つの開口部と連通しており、したがって、エアは、第1の酸素電極板及び第2の酸素電極板の面に沿って、二次元的に広がりながら、セル内を流れるから、酸素ガスを、酸素電極と効率よく、接触させることができ、電気エネルギーの発生効率を向上させることが可能になる。

ここで、望ましくは、第1の酸素電極板に形成された複数の開口部の少なくとも一部と、第1のエア流路形成板に形成された複数の開口部の少なくとも一部とが、同一の形状を有し、第2の酸素電極板に形成された複数の開口部の少なくとも一部と、第2のエア流路形成板に形成された複数の開口部の少なくとも一部とが同一の形状を有している。

本発明の更に好ましい実施態様においては、前記第1の酸素電極板に形成された前記複数の開口部の少なくとも一部と、前記第1のエア流路形成板に形成された前記複数の開口部の少なくとも一部とが同一の形状を有し、略矩形状に形成され、前記第2の酸素電極板に形成された前記複数の開口部の少なくとも一部と、前記第2のエア流路形成板に形成された前記複数の開口部の少なくとも一部とが同一の形状を有し略矩形状に形成されている。このような構成を備えることにより、第1の酸素電極板、第2の酸素電極板、第1のエア流路形成板及び第2のエア流路形成板を容易に加工することが可能になるとともに、酸素ガスを、酸素電極と効率よく、かつ、より均一に、接触させることができ、電気エネルギーの発生効率を向上させることが可能になる。

更に、本発明に係る電気エネルギー発生素子は、第1の酸素電極板の格子の交点の少なくとも一部が、第1のエア流路形成板に形成された複数の開口部の中心と一致し、第1のエア流路形成板の前記格子の交点の少なくとも一部が、第1の酸素電極板に形成された複数の開口部の中心と一致するように、第1の酸素電極板と第1のエア流路形成板とが密着されて、その間に、第1のエア流路が形成され、第2の酸素電極板の前記格子の交点の少なくとも一部が、第2のエア流路形

成板に形成された複数の開口部の中心と一致し、第2のエア流路形成板の格子の交点の少なくとも一部が、第2の酸素電極板に形成された複数の開口部の中心と一致するように、第2の酸素電極板と第2のエア流路形成板とが密着されて、その間に、第2のエア流路が形成されている。このような構成を備えることにより、酸素ガスを、酸素電極と効率よくしかも一層均一に接触させることができ、電気エネルギーの発生効率を向上させることが可能になる。

ここで用いる第1のエア流路形成板及び第2のエア流路形成板は、それぞれ0.01mm乃至0.5mmの厚さに形成される。また、第1の酸素電極板及び第2の酸素電極板は、それぞれ0.01mm乃至1mmの厚さに形成される。

第1のエア流路形成板及び第2のエア流路形成板は、それぞれ、ポリカーボネート、アクリル樹脂、セラミック、カーボン、ハステロイ、ステンレススチール、ニッケル、モリブデン、銅、アルミニウム、鉄、銀、金、白金、タンタル及びチタンよりなる群から選ばれた材料によって形成されている。

第1の酸素電極板及び第2の酸素電極板は、それぞれ、ハステロイ、ステンレススチール、ニッケル、モリブデン、銅、アルミニウム、鉄、銀、金、白金、タンタル、チタン及びこれらの2以上の合金よりなる群から選ばれた材料によって形成されている。

本発明に係る電気エネルギー発生素子は、更に、セルが、第1のエア流路形成板の第1の酸素電極板と反対側に、格子によって、複数の開口部が形成された第1のモジュール押さえ板を備えるとともに、第2のエア流路形成板の第2の酸素電極板と反対側に、格子によって、複数の開口部が形成された第2のモジュール押さえ板を備え、第1のモジュール押さえ板に形成された複数の開口部の各々が、第1のエア流路形成板に形成された複数の開口部の2以上と連通し、第1のエア流路形成板に形成された複数の開口部の各々が、第1のモジュール押さえ板に形成された複数の開口部の2以上と連通するように、第1のモジュール押さえ板が第1のエア流路形成板に密着され、第2のモジュール押さえ板に形成された複数の開口部の各々が、第2のエア流路形成板に形成された複数の開口部の2以上と連通し、第2のエア流路形成板に形成された複数の開口部の各々が、第2のモジュール押さえ板に形成された複数の開口部の2以上と連通するように、第2のモ

ジュール押さえ板が前記第2のエア流路形成板に密着されている。

このような構成を備えることにより、第1のモジュール押さえ板に形成された複数の開口部から、エアを、第1のエア流路形成板と第1の酸素電極板との間に形成された第1のエア流路に均一に供給し、また、第2のモジュール押さえ板に形成された複数の開口部から、エアを、第2のエア流路形成板と第2の酸素電極板との間に形成された第2のエア流路に均一に供給することができ、したがって、酸素ガスを、酸素電極と効率よく、接触させることができ、電気エネルギーの発生効率を向上させることが可能になる。

また、本発明に係る電気エネルギー素子は、第1のモジュール押さえ板の格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ第1のエア流路形成板に形成された複数の開口部の各々の内部に位置し、第1のエア流路形成板の格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ第1のモジュール押さえ板に形成された複数の開口部の各々の内部に位置するように、第1のモジュール押さえ板と第1のエア流路形成板とが密着され、第2のモジュール押さえ板の格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ第2のエア流路形成板に形成された複数の開口部の各々の内部に位置し、第2のエア流路形成板の格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ第2のモジュール押さえ板に形成された複数の開口部の各々の内部に位置するように、第2のモジュール押さえ板と前記第2のエア流路形成板とが密着されている。

このような構成を備えることにより、格子の交点、第1のエア流路形成板に形成された複数の開口部の内部に位置する第1のモジュール押さえ板の開口部は、第1のエア流路形成板に形成された4つの開口部と連通し、格子の交点、第1のモジュール押さえ板に形成された複数の開口部の内部に位置する第1のエア流路形成板の開口部は、第1のモジュール押さえ板に形成された4つの開口部と連通し、また、第2のエア流路形成板に形成された複数の開口部の内部に位置する第2のモジュール押さえ板の開口部は、第2のエア流路形成板に形成された4つの開口部と連通し、格子の交点、第2のモジュール押さえ板に形成された複数の開口部の内部に位置する第2のエア流路形成板の開口部は、第2のモジュール押さえ板に形成された4つの開口部と連通している。したがって、第1のモジュール押さえ板に形成された複数の開口部から、エアを、第1のエア流路形成板と

第1の酸素電極板との間に形成された第1のエア流路により均一に供給し、また、第2のモジュール押さえ板に形成された複数の開口部から、エアを、第2のエア流路形成板と第2の酸素電極板との間に形成された第2のエア流路により均一に供給することができるから、酸素ガスを、酸素電極と効率よく、接触させることができ、電気エネルギーの発生効率を向上させることが可能になる。

ここで、第1のモジュール押さえ板に形成された複数の開口部の少なくとも一部が、略円形状に形成され、第2のモジュール押さえ板に形成された複数の開口部の少なくとも一部が略円形状に形成されている。

本発明の更に他の目的、本発明によって得られる具体的な利点は、以下に説明される実施例の説明から一層明らかにされるであろう。

図面の簡単な説明

図1は、本発明に係る電気エネルギー発生素子を構成する第1の単位セルの第1の水素電極板の略平面図である。

図2は、本発明に係る電気エネルギー発生素子を構成する第1の単位セルの水素ガス流路形成板の略平面図である。

図3は、水素ガス流路形成板上に、第1の水素電極板を重ねて得られた積層体の略底面図である。

図4は、図3のIV-IV線に沿った略断面図である。

図5は、本発明に係る電気エネルギー発生素子を構成する第1の単位セルの第1の酸素電極板の略平面図である。

図6は、本発明に係る電気エネルギー発生素子を構成する第1の単位セルの第1のエア流路形成板の略平面図である。

図7は、第1の酸素電極板上に、第1のエア流路形成板を重ねて得られた積層体の略底面図である。

図8は、本発明に係る電気エネルギー発生素子を構成する第1の単位セルの第1のモジュール押さえ板の略平面図である。

図9は、第1のモジュール押さえ板を第1のエア流路形成板上に密着させて得

た積層体の略底面図である。

図10は、図9のX-X線に沿った略断面図である。

図11は、本発明に係る電気エネルギー発生素子を構成する第1の単位セルの第1の水素ガス流路形成板に形成された開口部と第1の水素電極板に形成された開口部との連通関係、並びに第1の酸素電極板に形成された開口部、第1のエア流路形成板に形成された開口部及び第1のモジュール押さえ板に形成された開口部の連通関係を示す略断面図である。

図12は、本発明に係る電気エネルギー発生素子の略断面図であって、電気エネルギー発生素子を構成する各構成要素の間の連通関係を示すものである。

図13は、本発明に係る電気エネルギー発生素子の略縦断面図である。

図14は、吸水シートの略平面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係る電気エネルギー発生素子の具体的な構成を図面を参照して詳細に説明する。

本発明に係る電気エネルギー発生素子は、図1に示すように構成された第1の水素電極板1を備えている。この第1の水素電極板1は、ステンレススチールによって形成された略正方形の板部材によって形成され、その厚さが0.01mm乃至1.0mmに設定されている。

第1の水素電極板1には、図1に示すように、13の正方形の開口部2と、8つの三角形の開口部3が、それぞれ、格子4によって、規則的に形成されている。8つの三角形の開口部3は、周辺部に形成されており、13の正方形の開口部2のうち、中央に位置する正方形の開口部2は、その中心が第1の水素電極板1の中心と一致するように形成されている。

図1において、A、B、C、D、E、F、G及びHは、電極間接続用のピンであり、いずれも矩形状に形成されている。

本発明に係る電気エネルギー発生素子を構成する第1の単位セルの水素ガス流路形成板6は、図2に示すように、ポリカーボネートにより形成された略正方形

の板部材によって構成されている。本実施例において、水素ガス流路形成板 6 を構成する板部材の厚さは、0.1 mm 乃至 0.5 mm に設定されているが、0.01 mm 乃至 1.0 mm の厚さの板部材を水素ガス流路形成板 6 を構成するために使用することができる。

水素ガス流路形成板 6 の一端部には、図 2 に示すように、水素ガス供給部を構成する第 1 の切り欠き部 7 が形成され、他端部に、水素ガス排出部を構成する第 2 の切り欠き部 8 が形成されている。水素ガス流路形成板 6 には、12 の正方形の開口部 9 が、格子 10 によって、同一のサイズに形成されている。12 の正方形の開口部 9 のうち、第 1 の切り欠き部 7 に連通する正方形の開口部 9 と、これに隣接する 3 つの正方形の開口部 9 は、互いに連通するように、隣接する頂角部が切り欠かれ、4 つの正方形の開口部 9 によって、1 つの開口部 14 が形成されている。

図 1 及び図 2 に示すように、水素電極板 1 に形成された正方形の開口部 2 と、水素ガス流路形成板 6 に形成された正方形の開口部 9 とは、同一の及び大きさを有しており、水素電極板 1 の中央に形成された正方形の開口部 2 が、その中心 P_1 が水素電極板 1 の中心と一致するように形成されているのに対し、水素ガス流路形成板 6 の中心には、開口部は形成されてはおらず、中央部に位置する 4 つの正方形の開口部 9 を形成している格子 10 の交点 11 が、水素ガス流路形成板 6 の中心 P_1 に一致するように、正方形の開口部 9 が水素ガス流路形成板 6 に形成されている。

水素ガス流路形成板 6 には、図 2 に示すように、更にサイズの小さい 4 つの正方形の開口部 12 と 8 つの長方形の開口部 13 が、格子 10 によって形成されている。8 つの長方形の開口部 13 のうち、第 1 の切り欠き部 7 に隣接する 2 つの長方形の開口部 13 は、互いに連通し、更に、第 1 の切り欠き部 7 に隣接する辺の部分が切り欠かれて、第 1 の切り欠き部 7 に連通しており、第 2 の切り欠き部 8 に隣接する長方形の開口部 13 は、第 2 の切り欠き部 8 に隣接する辺の部分が切り欠かれて、第 2 の切り欠き部 8 に連通している。

水素ガス流路形成板 6 上には、図 3 の底面図に示すように、水素電極板 1 が重ね合わせられて積層体が構成される。図 4 は、図 3 の I V - I V 線に沿った略断

面図である。

水素ガス流路形成板 6 上に水素電極板 1 を重ね合わせたとき、図 3 に示すように、示されるように、水素電極板 1 の正方形の開口部 2 及び三角形の開口部 3 を形成している格子 4 の交点 1 5 が、水素ガス流路形成板 6 に形成された正方形の開口部 9 の中心に一致し、かつ、水素ガス流路形成板 6 の正方形の開口部 9、サイズの小さい正方形の開口部 1 2 及び長方形の開口部 1 3 を形成している格子 1 0 の交点 1 6 が、水素電極板 1 に形成された正方形の開口部 2 の中心に一致するように、水素電極板 1 上に、水素ガス流路形成板 6 が重ねられて、密着されている。

その結果、図 3 に示されるように、図 1 において、上端部に位置する正方形の開口部 2 を除く水素電極板 1 に形成された正方形の開口部 2 の各々は、水素ガス流路形成板 6 に形成された正方形の開口部 9、サイズの小さい正方形の開口部 1 2 及び長方形の開口部 1 3 のうちの 4 つと連通し、図 1 において、上端部に位置する正方形の開口部 2 のみが、水素ガス流路形成板 6 に形成された互いに隣接する 2 つの正方形の開口部 9 及び互いに連通し、更に、第 1 の切り欠き部 7 に連通する 2 つの長方形の開口部 1 3 に連通している。

また、水素電極板 1 に形成された三角形の開口部 3 の各々は、図 3 に示すように、水素ガス流路形成板 6 に形成された正方形の開口部 9 及び長方形の開口部 1 3 と連通している。

一方、水素ガス流路形成板 6 に形成された正方形の開口部 9 の各々は、水素電極板 1 に形成された正方形の開口部 2 及び三角形の開口部 3 のうちの 4 つに連通し、水素ガス流路形成板 6 に形成されたサイズの小さい正方形の開口部 1 2 の各々は、水素電極板 1 に形成された正方形の開口部 2 の 1 つに連通し、水素ガス流路形成板 6 に形成された長方形の開口部 1 3 は、互いに連通するとともに、第 1 の切り欠き部 7 に連通する 2 つの長方形の開口部 1 3 を除いて、水素電極板 1 に形成された正方形の開口部 2 及び三角形の開口部 3 の双方に連通している。水素ガス流路形成板 6 に形成され、互いに連通し、更に、第 1 の切り欠き部 7 に連通する 2 つの長方形の開口部 1 3 は、水素電極板 1 に形成された 1 つの正方形の開口部 2 と 2 つの三角形の開口部 3 と連通している。

後述するように、本発明に係る電気エネルギー発生素子は、第1の単位セルと第2の単位セルによって構成され、水素ガス流路形成板6は第1の単位セルと第2の単位セルに共通した構成要素として用いられている。第1の単位セルと第2の単位セルは、水素ガス流路形成板に対して、面対象に、全く同一の層構成を有しており、水素ガス流路形成板6の一方の面に、第1の水素電極板1が密着され、他方の面に、第2の水素電極板（図示せず）が密着されて、構成されている。

したがって、水素ガス流路形成板6の開口部9、12、13は、第1の水素電極板1と第2の水素電極板とによって閉じられており、第2の水素電極板、水素ガス流路形成板6及び第1の水素電極板1によって、水素ガス供給部17が形成され、他方、第2の水素電極板、水素ガス流路形成板6及び第1の水素電極板1によって、水素ガス流路形成板6の第2の切り欠き部8によって、水素ガス排出部19が形成されている。

水素ガス供給部17は、水素吸蔵炭素質材料、水素吸蔵合金などの水素吸蔵材料を有する水素ガス供給源（図示せず）に接続されている。

第1の水素電極板1及び水素ガス流路形成板6が、図3に示されるように、密着され、また、水素ガス流路形成板6の第1の水素電極板1と反対側には、第2の水素電極板が密着されているので、水素ガス供給部17から、電気エネルギー発生素子に供給された水素ガスは、図4において、矢印Xで示されるように、まず、水素ガス流路形成板6に形成された長方形の開口部13から、第1の水素電極板1に形成された正方形の開口部2内及び2つの三角形の開口部3内に流れ、第1の水素電極板1に形成された正方形の開口部2から、水素ガス流路形成板6に形成された隣接した2つの正方形の開口部9内に流れ、第1の水素電極板1に形成された三角形の開口部3から、水素ガス流路形成板6に形成された正方形の開口部9内に流れる。

水素ガス流路形成板6に形成された正方形の開口部9内に供給された水素ガスは、更に、第1の水素電極板1に形成された隣接した2つの正方形の開口部2内に流れ、第1の水素電極板1に形成された隣接した正方形の開口部2内に供給された水素ガスは、水素ガス流路形成板6に形成された隣接した2つの正方形の開口部9内及び水素ガス流路形成板6に形成されたサイズの小さい正方形の開口部

12内に流れ、あるいは、水素ガス流路形成板6に形成された隣接した2つの正方形の開口部9内に流れる。

このようにして、水素ガス供給部17から、電気エネルギー発生素子内に供給された水素ガスは、第1の水素電極板1と水素ガス流路形成板6との間を、二次元的に広がりながら流れて、水素排出部19から、電気エネルギー発生素子外へ排出される。したがって、水素ガスを、第1の水素電極板1と効率よく接触させることが可能となる。

本発明に係る電気エネルギー発生素子を構成する第1の単位セルの第1の酸素電極板21は、図5に示すように、水素電極板1と全く同様に形成されており、ステンレススチールによって形成された略正方形の板部材によって構成されている。ここで、第1の酸素電極板21を構成する板部材は、0.01mm乃至1.0mmの厚さに設定されている。

第1の酸素電極板21には、図5に示すように、13の正方形の開口部22と、8つの三角形の開口部23が、それぞれ、格子24によって、規則的に形成されている。三角形の開口部23は、周辺部に形成され、13の正方形の開口部22のうち、中央に形成された正方形の開口部22は、その中心が第1の酸素電極板21の中心と一致するように形成されている。

図5において、A、B、C、D、E、F、G及びHは、電極間接続用のピンであり、いずれも矩形状に形成されている。

本発明に係る電気エネルギー発生素子を構成する第1の単位セルの第1のエア流路形成板26は、図6に示すように、ポリカーボネートによって形成された略正方形の板部材によって形成され、板部材の各辺の2箇所に、切り欠き部27a、28a、27b、28b、27c、28c、27d、28dが形成されている。ここに、第1のエア流路形成板26の各辺の2箇所に、切り欠き部27a、28a、27b、28b、27c、28c、27d、28dを形成しているのは、第1のエア流路形成板26の周囲から、エアが取り込まれやすくするためである。第1のエア流路形成板26を構成する板部材の厚さは、0.01mm乃至0.5mmに設定されている。

第1のエア流路形成板26には、図6に示すように、16の正方形の開口部2

9が形成されている。第1の酸素電極板21に形成された正方形の開口部22と、第1のエア流路形成板26に形成された正方形の開口部29とは、いずれも、同一のサイズを有しており、第1の酸素電極板21の中央に形成された正方形の開口部22が、その中心が第1の酸素電極板21の中心と一致するように形成されているのに対し、第1のエア流路形成板26の中心には、開口部は形成されておらず、中央部に位置する4つの正方形の開口部29を形成している格子30の交点31が、第1のエア流路形成板26の中心に一致するように、16の正方形の開口部29が、エア流路形成部材26に形成されている。

第1の酸素電極板21上には、図7の底面図に示すように、第1のエア流路形成板26が重ね合わせられて、図7に示すような積層体が構成される。

図7に示されるように、第1の酸素電極板21の正方形の開口部22及び三角形の開口部23を形成している格子24の交点35が、第1のエア流路形成板26に形成された正方形の各開口部29の中心に一致し、かつ、第1のエア流路形成板26の正方形の開口部20を形成している格子30の交点36が、酸素電極板21に形成された正方形の開口部22の中心に一致するように、酸素電極板21上に、第1のエア流路形成板26が重ねられて密着されている。

その結果、図5において、上下左右端部に位置する開口部29を除いて、第1の酸素電極板21に形成された正方形の開口部22の各々は、第1のエア流路形成板26に形成された互いに隣接する4つの正方形の開口部29と連通し、上端部に位置する開口部29は、第1のエア流路形成板26に形成された互いに隣接する2つの正方形の開口部29、切り欠き部27a及び切り欠き部28aと連通している。また、右端部に位置する開口部29は、第1のエア流路形成板26に形成された互いに隣接する2つの正方形の開口部29、切り欠き部27b及び切り欠き部28bと連通し、下端部に位置する開口部29は、第1のエア流路形成板26に形成された互いに隣接する2つの正方形の開口部29、切り欠き部27c及び切り欠き部28cと連通しており、左端部に位置する開口部29は、第1のエア流路形成板26に形成された互いに隣接する2つの正方形の開口部29、切り欠き部27d及び切り欠き部28dと連通している。

更に、第1の酸素電極板21に形成された三角形の開口部23は、エアガス流

路形成板 26 に形成された互いに隣接する 2 つの正方形の開口部 29 及び切り欠き部 27 a、28 a、27 b、28 b、27 c、28 c、27 d 又は 28 d と連通している。

また、第 1 のエア流路形成板 26 に形成された正方形の開口部 29 のうち、中央部に位置する 4 つの開口部 29 は、酸素電極板 21 に形成された互いに隣接する 4 つの正方形の開口部 22 と連通し、図 6 において、四隅に位置する 4 つの正方形の開口部 29 は、それぞれ、酸素電極板 21 に形成された 1 つの正方形の開口部 22 及び 2 つの三角形の開口部 23 と連通しており、第 1 のエア流路形成板 26 に形成されたその他の正方形の開口部 29 は、いずれも、第 1 の酸素電極板 21 に形成された互いに隣接する 3 つの正方形の開口部 22 及び 2 つの三角形の開口部 23 と連通している。

他方、第 1 のエア流路形成板 26 に形成された切り欠き部 27 a、28 a、27 b、28 b、27 c、28 c、27 d、28 d は、いずれも、酸素電極板 21 に形成された 1 つの正方形の開口部 22 及び 1 つの三角形の開口部 23 と連通している。

本発明に係る電気エネルギー発生素子を構成する第 1 の単位セルの第 1 のモジュール押さえ板 40 は、図 8 に示すように、矩形状に形成され、21 の円形の開口部 41 が規則的に形成されている。円形の開口部 41 は、小径部 41 a と、直径が次第に大きくなるように、内壁がテーパ状に形成されたテーパ部 41 b を備えており、第 1 のモジュール押さえ板 40 は、テーパ部 41 b が第 1 のエア流路形成板 26 側に位置するように、第 1 のエア流路形成板 26 上に密着して、配置される。

第 1 のモジュール押さえ板 40 は、図 9 の底面図に示すように、第 1 のエア流路形成板 26 上に密着させて重ね合わせられて積層体を構成する。図 9 における X-X 線に沿った断面図を図 10 に示す。

第 1 のモジュール押さえ板 40 は、図 9 及び図 10 に示すように、第 1 のモジュール押さえ板 40 に形成された円形の各開口部 41 の中心が、第 1 のエア流路形成板 26 の正方形の開口部 29 を形成している格子 30 の交点 36 と一致し、かつ、第 1 のモジュール押さえ板 40 の円形の開口部 41 を形成している格子 4

2の交点43が、第1のエア流路形成板26に形成された正方形の開口部29の中心と一致するように、第1のエア流路形成板26上に密着されている。

その結果、図9に示されるように、第1のモジュール押さえ板40に形成された円形の開口部41のうち、中央部に位置する9つの開口部41は、第1のエア流路形成板26に形成された互いに隣接する4つの正方形の開口部29と連通している。

更に、図10において、上端部中央に位置する円形の開口部41は、第1のエア流路形成板26に形成された互いに隣接する2つの正方形の開口部29、切り欠き部27a及び切り欠き部28aと、右端部中央に位置する円形の開口部41は、第1のエア流路形成板26に形成された互いに隣接する2つの正方形の開口部29、切り欠き部27d及び切り欠き部28dと、下端部中央に位置する円形の開口部41は、第1のエア流路形成板26に形成された互いに隣接する2つの正方形の開口部29、切り欠き部27c及び切り欠き部28cと、左端部中央に位置する円形の開口部41は、第1のエア流路形成板26に形成された互いに隣接する2つの正方形の開口部29、切り欠き部27b及び切り欠き部28bと、それぞれ、連通している。

また、図9に示されるように、第1のモジュール押さえ板40に形成されたその他の円形の開口部41は、それぞれ、第1のエア流路形成板26に形成された互いに隣接する2つの正方形の開口部29及び切り欠き部27a、28a、27b、28b、27c、28c、27d又は28dと連通している。

図11は、本発明に係る燃料電池の水素ガス流路形成板6に形成された開口部9、12、13と水素電極板1に形成された開口部2、3との連通関係並びに酸素電極板21に形成された開口部22、23、第1のエア流路形成板26に形成された開口部29及び第1のモジュール押さえ板40に形成された開口部41の連通関係を示す略断面図である。

本発明に係る燃料電池を構成する単位燃料電池は、図11に示すように、水素ガス流路形成板6と、水素電極板1と、水素電極板1に供給された水素が、水素電極板1に含まれた触媒の作用によって、解離して、生成されたプロトン（陽子）を通過可能なプロトン伝導体膜45と、酸素電極板21と、第1のエア流路

形成板 26 と、第 1 のモジュール押さえ板 40 を備え、これらが、この順に積層されて、形成されている。

具体的には、まず、水素ガス流路形成板 6 上に、第 1 の水素電極板 1 を密着させる。

次いで、第 1 のプロトン伝導体膜 45 が、第 1 の水素電極板 1 上に、密着するように、積層され、第 1 のプロトン伝導体膜 45 上に、第 1 の酸素電極板 21 が、密着するように積層される。

更に、第 1 の酸素電極板 21 上に、第 1 のエア流路形成板 26 が密着して、積層され、第 1 のエア流路形成板 26 上に、第 1 のモジュール押さえ板 40 が、密着するように、積層される。

第 1 のプロトン伝導体膜 45 の周囲は、図 11 に示すように、シール部材 46 によって、シールされている。

上述のように構成された電気エネルギー発生素子は、水素ガス供給部 17 から、電気エネルギー発生素子内に供給された水素ガスは、前述のようにして、第 1 の水素電極板 1 と水素ガス流路形成板 6 との間を二次元的に広がりながら第 1 の水素電極板 1 と接触を繰り返しつつ流れ、水素排出部 19 から第 1 の単位セル外へ排出される。

第 1 の水素電極板 1 に供給された水素は、第 1 の水素電極板 1 に含まれた触媒の作用によって、プロトンと電子に解離され、電子は第 1 の水素電極板 1 において吸収され、他方、プロトンは、第 1 のプロトン伝導体膜 45 を介して、第 1 の酸素電極板 26 に運ばれる。第 1 の水素電極板 1 において吸収された電子は、負荷（図示せず）を経由して、第 1 の酸素電極板 26 に運ばれる。

エアは、図 11 中矢印 Y で示すように、第 1 のモジュール押さえ板 40 に形成された円形の開口部 41 の各々から、第 1 の単位セル内に供給される。

第 1 のモジュール押さえ板 40 に形成された中央部に位置する 9 つの開口部 41 に供給されたエアは、第 1 のエア流路形成板 26 に形成された互いに隣接する 4 つの正方形の開口部 29 に流入する。

他方、図 10 において、上端部中央に位置する円形の開口部 41 に供給されたエアは、第 1 のエア流路形成板 26 に形成された互いに隣接する 2 つの正方形の

開口部 29、切り欠き部 27a 及び切り欠き部 28a に流入し、左端部中央に位置する円形の開口部 41 に供給されたエアは、第 1 のエア流路形成板 26 に形成された互いに隣接する 2 つの正方形の開口部 29、切り欠き部 27b 及び切り欠き部 28b に流入する。

更に、図 10 において、下端部中央に位置する円形の開口部 41 に供給されたエアは、第 1 のエア流路形成板 26 に形成された互いに隣接する 2 つの正方形の開口部 29、切り欠き部 27c 及び切り欠き部 28c に流入し、右端部中央に位置する円形の開口部 41 に供給されたエアは、第 1 のエア流路形成板 26 に形成された互いに隣接する 2 つの正方形の開口部 29、切り欠き部 27d 及び切り欠き部 28d に流入する。

また、第 1 のモジュール押さえ板 40 に形成されたその他の円形の開口部 41 に供給されたエアは、それぞれ、第 1 のエア流路形成板 26 に形成された互いに隣接する 2 つの正方形の開口部 29 及び切り欠き部 27a、28a、27b、28b、27c、28c、27d または 28d に流入する。

こうして、第 1 のエア流路形成板 26 に形成された正方形の開口部 29 内に流入したエアのうち、中央部に位置する 4 つの開口部 29 内に流入したエアは、第 1 の酸素電極板 21 に形成された互いに隣接する 4 つの正方形の開口部 22 内に流入し、図 6 において、四隅に位置する 4 つの正方形の開口部 29 内に流入したエアは、それぞれ、第 1 の酸素電極板 21 に形成された 1 つの正方形の開口部 22 及び 2 つの三角形の開口部 23 内に流入する。

他方、第 1 のエア流路形成板 26 に形成されたその他の正方形の開口部 29 内に流入したエアは、いずれも、第 1 の酸素電極板 21 に形成された互いに隣接する 3 つの正方形の開口部 22 及び 2 つの三角形の開口部 23 に流入する。

また、第 1 のエア流路形成板 26 に形成された切り欠き部 27a、28a、27b、28b、27c、28c、27d、28d 内に流入したエアは、いずれも、第 1 の酸素電極板 21 に形成された 1 つの正方形の開口部 22 及び 1 つの三角形の開口部 23 内に流入する。

更に、第 1 のエア流路形成板 26 の各辺の 2 箇所に形成された切り欠き部 27a、28a、27b、28b、27c、28c、27d、28d から、エアが第

1の酸素電極板21の正方形の開口部22及び三角形の開口部23に流入する。

以上のようにして、エアが、第1のモジュール押さえ板40に形成された開口部41を介して、第1のエア流路形成板26に形成された開口部29及び切り欠き部27a、28a、27b、28b、27c、28c、27d、28d内に供給されるとともに、第1のエア流路形成板26の各辺の2箇所形成された切り欠き部27a、28a、27b、28b、27c、28c、27d、28dから、エアが供給されて、更に、第1の酸素電極板21に形成された正方形の開口部22及び三角形の開口部23に供給される。

その結果、エアに含まれている酸素が、第1の水素電極板1において吸収され、負荷（図示せず）を経由して、第1の酸素電極板26に運ばれた電子及び第1のプロトン伝導体膜45を介して、第1の酸素電極板26に供給されたプロトンと結合して、水を生成する。

こうして、第1の水素電極板1と第1の酸素電極板26との間に起電力が生じ、負荷に電流が流れる。

次に、本発明に係る電気エネルギー発生素子の他の例を図12に示す。図12は、本発明に係る電気エネルギー発生素子の他の例を示す断面図であって、電気エネルギー発生素子を構成する各構成要素の間の連通関係を示すものである。

本実施例の電気エネルギー発生素子は、図12に示すように、第1の単位セル51と第2の単位セル52を備え、第1の単位セル51と第2の単位セル52とが積層されて形成されている。

第1の単位セル51は、図12に示すように、下から、水素ガス流路形成板6と、第1の水素電極板1と、第1のプロトン伝導体膜45と、第1の酸素電極板21と、第1のエア流路形成板26と、第1のモジュール押さえ板40とをこの順に備え、第2の単位セル52は、上から、水素ガス流路形成板6と、第2の水素電極板60と、第2のプロトン伝導体膜61と、第2の酸素電極板62と、第2のエア流路形成板63と、第2のモジュール押さえ板64とをこの順に備えている。図12において、65はシール部材である。

ここに示す電気エネルギー発生素子は、第2の単位セル52を構成する第2の水素電極板60、第2のプロトン伝導体膜61、第2の酸素電極板62、第2の

エア流路形成板 6 3 及び第 2 のモジュール押さえ板 6 4 は、それぞれ、第 1 の単位セル 5 1 を構成する第 1 の水素電極板 1、第 1 のプロトン伝導体膜 4 5、第 1 の酸素電極板 2 1、第 1 のエア流路形成板 2 6 及び第 1 のモジュール押さえ板 4 0 と全く同様の構成を有しており、第 2 の水素電極板 5 1 と水素ガス流路形成板 6 との相対的位置関係、第 2 の酸素電極板 5 3 と第 2 のエア流路形成板 5 4 との相対的位置関係及び第 2 のエア流路形成板 5 4 と第 2 のモジュール押さえ板 5 5 との相対的位置関係が、第 1 の単位セル 5 1 における第 1 の水素電極板 1 と水素ガス流路形成板 6 との相対的位置関係、第 1 の酸素電極板 2 1 と第 1 のエア流路形成板 2 6 との相対的位置関係及び第 1 のエア流路形成板 2 6 と第 1 のモジュール押さえ板 4 0 との相対的位置関係と全く同様になるように、第 2 の水素電極板 6 0、第 2 のプロトン伝導体膜 6 1、第 2 の酸素電極板 6 2、第 2 のエア流路形成板 6 3 及び第 2 のモジュール押さえ板 6 4 が積層されている。

本実施例の電気エネルギー発生素子は、第 1 の酸素電極板 2 1、第 2 の酸素電極板 6 2 及び第 1 の水素電極板 1、第 2 の水素電極板 6 0 に形成された電極間接続用のピン A、B、C、D、E、F、G、H を選択的に切断し、あるいは、選択的に残すことによって、第 1 の単位セル 5 1 と、第 2 の単位セル 5 2 とを、任意の接続態様で、接続して、電気エネルギー発生素子を構成することができる。

第 1 の酸素電極板 2 1、第 2 の酸素電極板 6 2 及び第 1 の水素電極板 1、第 2 の水素電極板 6 0 に形成された電極間接続用のピン A、B、C、D、E、F、G、H を、表 1 に示すように、選択的に切断し、あるいは、選択的に残す場合には、第 1 の単位セル 5 1 と、第 2 の単位セル 5 2 とが直列に接続される。

表 1

電極	A	B	C	D	E	F	G	H
2 1					0			
1	0		0	0				
6 0			0	0	0			
6 2		0						

表 1 において、「0」は、その電極間接続用のピンが切断されずに残されていることを意味している。

すなわち、第 1 の単位セル 5 1 を構成する第 1 の酸素電極板 2 1 においては、電極間接続用のピン E のみが残され、電極間接続用のピン A、B、C、D、F、G、H が切断される一方で、第 2 の単位セル 5 2 を構成する第 2 の水素電極板 6 0 においては、電極間接続用のピン C、D、E が残され、電極間接続用のピン A、B、F、G、H が切断され、第 1 の単位セル 5 1 を構成する第 1 の酸素電極板 2 1 に形成された電極間接続用のピン E が下方に折り曲げられ、第 2 の単位セル 5 2 を構成する第 2 の水素電極板 6 0 に形成された電極間接続用のピン E が上方に折り曲げられて互いに接続されている。

その結果、第 1 の単位セル 5 1 と、第 2 の単位セル 5 2 とが直列に接続される。

また、第 1 の単位セル 5 1 を構成する第 1 の水素電極板 1 においては、電極間接続用のピン A、C、D が残されて、電極間接続用のピン B、E、F、G、H が切断され、一方、第 2 の単位セル 5 2 を構成する第 2 の酸素電極板 6 2 においては、電極間接続用のピン B のみが残され、電極間接続用のピン A、C、D、E、F、G、H が切断されており、第 1 の単位セル 5 1 を構成する第 1 の水素電極板 1 に形成された電極間接続用のピン A 及び第 2 の単位セル 5 2 を構成する第 2 の酸素電極板 6 2 に形成された電極間接続用のピン B が、それぞれ、出力と接続されている。

これに対して、第 1 の酸素電極板 2 1、第 2 の酸素電極板 6 2 及び第 1 の水素電極板 1、第 2 の水素電極板 6 0 に形成された電極間接続用のピン A、B、C、D、E、F、G、H を、表 2 に示されるように、選択的に切断し、あるいは、選択的に残す場合には、第 1 の単位セル 5 1 と、第 2 の単位セル 5 2 とが並列に接続される。

表 2

電極	A	B	C	D	E	F	G	H
2 1						0		
1	0		0	0	0			
6 0			0	0	0			
6 2		0				0		

すなわち、第 1 の単位セル 5 1 を構成する第 1 の酸素電極板 2 1 においては、電極間接続用のピン F のみが残され、電極間接続用のピン A、B、C、D、E、G、H が切断される一方で、第 2 の単位セル 5 2 を構成する第 2 の酸素電極板 6 2 においては、電極間接続用のピン B、F が残され、電極間接続用のピン A、C、D、E、G、H が切断され、第 1 の単位セル 5 1 を構成する第 1 の酸素電極板 2 1 に形成された電極間接続用のピン F が下方に折り曲げられ、第 2 の単位セル 5 2 を構成する第 2 の酸素電極板 6 2 に形成された電極間接続用のピン F が上方に折り曲げられて、互いに接続されている。

また、第 1 の単位セル 5 1 を構成する第 1 の水素電極板 1 においては、電極間接続用のピン A、C、D、E が残されて、電極間接続用のピン B、F、G、H が切断され、一方、第 2 の単位セル 5 2 を構成する第 2 の水素電極板 6 0 においては、電極間接続用のピン C、D、E が残され、電極間接続用のピン A、B、F、G、H が切断されており、第 1 の単位セル 5 1 を構成する第 1 の水素電極板 1 に形成された電極間接続用のピン E が下方に折り曲げられ、第 2 の単位セル 5 2 を構成する第 2 の水素電極板 6 0 に形成された電極間接続用のピン E が上方に折り曲げられて、互いに接続されている。

その結果、第 1 の単位セル 5 1 と、第 2 の単位セル 5 2 とが並列に接続される。

第 1 の単位セル 5 1 を構成する第 1 の水素電極板 1 に形成された電極間接続用のピン A 及び第 2 の単位セル 5 2 を構成する第 2 の酸素電極板 6 2 に形成された電極間接続用のピン B が、それぞれ、出力に接続されている。

本実施例の電気エネルギー発生素子を構成する第 1 の単位セル 5 1 は、第 1 の

水素電極板 1 の正方形の開口部 2 及び三角形の開口部 3 を形成している格子 4 の交点 1 5 が水素ガス流路形成板 6 に形成された正方形の開口部 9 の中心に一致し、かつ、水素ガス流路形成板 6 の正方形の開口部 9、サイズの小さい正方形の開口部 1 2 及び長方形の開口部 1 3 を形成している格子 1 0 の交点 1 6 が、第 1 の水素電極板 1 に形成された正方形の開口部 2 の中心に一致するように、第 1 の水素電極板 1 上に、水素ガス流路形成板 6 が重ねられ、その結果、水素ガス流路形成板 6 に形成された正方形の開口部 9 の各々は、第 1 の水素電極板 1 に形成された正方形の開口部 2 及び三角形の開口部 3 のうちの 4 つに連通し、水素ガス流路形成板 6 に形成されたサイズの小さい正方形の開口部 1 2 の各々は、第 1 の水素電極板 1 に形成された正方形の開口部 2 の 1 つに連通し、水素ガス流路形成板 6 に形成された長方形の開口部 1 3 は、互いに連通するとともに、第 1 の切り欠き部 7 に連通する 2 つの長方形の開口部 1 3 を除いて、第 1 の水素電極板 1 に形成された正方形の開口部 2 及び三角形の開口部 3 の双方に連通している。水素ガス流路形成板 6 に形成され、互いに連通し、更に、第 1 の切り欠き部 7 に連通する 2 つの長方形の開口部 1 3 は、第 1 の水素電極板 1 に形成された 1 つの正方形の開口部 2 と 2 つの三角形の開口部 3 と連通する。

したがって、本発明に係る電気エネルギー発生素子を構成する第 1 の単位セル 5 1 によれば、水素ガス供給部 1 7 から水素ガス流路形成板 6 に形成された正方形の開口部 9 の各々に供給された水素ガスは、第 1 の水素電極板 1 に形成された正方形の開口部 2 及び三角形の開口部 3 のうちの 4 つに流入し、水素ガス流路形成板 6 に形成されたサイズの小さい正方形の開口部 1 2 の各々に供給された水素ガスは、第 1 の水素電極板 1 に形成された正方形の開口部 2 の 1 つに流入し、また、水素ガス流路形成板 6 に形成された長方形の開口部 1 3 に供給された水素ガスは、互いに連通するとともに、第 1 の切り欠き部 7 に連通する 2 つの長方形の開口部 1 3 を除いて、第 1 の水素電極板 1 に形成された正方形の開口部 2 及び三角形の開口部 3 の双方に流入し、水素ガス流路形成板 6 に形成され、互いに連通し、更に、第 1 の切り欠き部 7 に連通する 2 つの長方形の開口部 1 3 に供給された水素ガスは、第 1 の水素電極板 1 に形成された 1 つの正方形の開口部 2 と 2 つの三角形の開口部 3 に流入する。

更に、本発明に係る第1の単位セル51においては、第1の水素電極板と、水素ガス流路形成板6とが、上述のようにして、重ねられた結果、図3に示されるように、図1において、上端部に位置する正方形の開口部2を除く第1の水素電極板1に形成された正方形の開口部2の各々は、水素ガス流路形成板6に形成された正方形の開口部9、サイズの小さい正方形の開口部12及び長方形の開口部13のうちの4つと連通し、図1において、上端部に位置する正方形の開口部2のみが、水素ガス流路形成板6に形成された互いに隣接する2つの正方形の開口部9及び互いに連通し、更に、第1の切り欠き部7に連通する2つの長方形の開口部13に連通し、また、図3に示されるように、第1の水素電極板1に形成された三角形の開口部3の各々は、水素ガス流路形成板6に形成された正方形の開口部9及び長方形の開口部13と連通する。

その結果、本発明の第1の単位セル51によれば、図1において、上端部に位置する正方形の開口部2を除く第1の水素電極板1に形成された正方形の開口部2の各々に流入した水素ガスは、水素ガス流路形成板6に形成された正方形の開口部9、サイズの小さい正方形の開口部12及び長方形の開口部13のうちの4つに流入し、また、図1において、上端部に位置する正方形の開口部2に流入した水素ガスは、水素ガス流路形成板6に形成された互いに隣接する2つの正方形の開口部9及び互いに連通し、更に、第1の切り欠き部7に連通する2つの長方形の開口部13に流入し、更に、第1の水素電極板1に形成された三角形の開口部3の各々に流入した水素ガスは、水素ガス流路形成板6に形成された正方形の開口部9及び長方形の開口部13に流入する。

したがって、上述した第1の単位セル51によれば、水素ガス供給部17から、電気エネルギー発生素子内に供給された水素ガスは、以上のようにして、第1の水素電極板1と水素ガス流路形成板6との間を、二次元的に広がりながら、第1の水素電極板1と接触を繰り返しつつ、流れ、水素排出部19から、電気エネルギー発生素子外へ排出されるから、水素ガスを、第1の水素電極板1と効率よく、接触させることができ、電気エネルギー発生素子の電気エネルギーの発生効率を向上させることが可能になる。

更に、上述した第1の単位セル51によれば、13の正方形の開口部2と、8

つの三角形の開口部 3 が、それぞれ格子 4 によって規則的に形成された第 1 の水素電極板 1 と、水素ガス供給部を構成する第 1 の切り欠き部 7、水素ガス排出部を構成する第 2 の切り欠き部 8、水素電極板 1 に形成された正方形の開口部 2 と同じサイズを有する 1 2 の正方形の開口部 9、サイズの小さい 4 つの正方形の開口部 1 2 及び 8 つの長方形の開口部 1 3 が形成された水素ガス流路形成板 6 とを、単に、第 1 の水素電極板 1 の正方形の開口部 2 及び三角形の開口部 3 を形成している格子 4 の交点 1 5 が、水素ガス流路形成板 6 に形成された正方形の開口部 9 の中心に一致し、かつ、水素ガス流路形成板 6 の正方形の開口部 9、サイズの小さい正方形の開口部 1 2 及び長方形の開口部 1 3 を形成している格子 1 0 の交点 1 6 が、第 1 の水素電極板 1 に形成された正方形の開口部 2 の中心に一致するように重ね合わせるだけでよいから加工が容易であり、簡易な構造で第 1 の水素電極板 1 と効率よく接触するように水素ガスを供給することができ、電気エネルギーの発生効率を向上させることのできる電気エネルギー発生素子を得ることが可能になる。

また、本発明に係る第 1 の単位セル 5 1 においては、図 1 0 に示されるように、第 1 のモジュール押さえ板 4 0 は、第 1 のモジュール押さえ板 4 0 に形成された円形の各開口部 4 1 の中心が、第 1 のエア流路形成板 2 6 の正方形の開口部 2 9 を形成している格子 3 0 の交点 3 6 と一致するように、第 1 のエア流路形成板 2 6 上に密着され、その結果、モジュール押さえ板 4 0 に形成された円形の開口部 4 1 のうち、中央部に位置する 9 つの開口部 4 1 は、第 1 のエア流路形成板 2 6 に形成された互いに隣接する 4 つの正方形の開口部 2 9 と連通し、図 1 0 に示されるように、図 8 及び図 1 0 において、上端部中央に位置する円形の開口部 4 1 は、第 1 のエア流路形成板 2 6 に形成された互いに隣接する 2 つの正方形の開口部 2 9、切り欠き部 2 7 a 及び切り欠き部 2 8 a と、右端部中央に位置する円形の開口部 4 1 は、第 1 のエア流路形成板 2 6 に形成された互いに隣接する 2 つの正方形の開口部 2 9、切り欠き部 2 7 b 及び切り欠き部 2 8 b と、下端部中央に位置する円形の開口部 4 1 は、第 1 のエア流路形成板 2 6 に形成された互いに隣接する 2 つの正方形の開口部 2 9、切り欠き部 2 7 c 及び切り欠き部 2 8 c と、左端部中央に位置する円形の開口部 4 1 は、第 1 のエア流路形成板 2 6 に形成さ

れた互いに隣接する２つの正方形の開口部２９、切り欠き部２７ｄ及び切り欠き部２８ｄと、それぞれ、連通し、更に、図１０に示されるように、第１のモジュール押さえ板４０に形成されたその他の円形の開口部４１は、それぞれ、第１のエア流路形成板２６に形成された互いに隣接する２つの正方形の開口部２９及び切り欠き部２７ａ、２８ａ、２７ｂ、２８ｂ、２７ｃ、２８ｃ、２７ｄまたは２８ｄと連通する。

したがって、この第１の単位セル５１によれば、第１のモジュール押さえ板４０に形成された中央部に位置する９つの開口部４１に供給されたエアは、第１のエア流路形成板２６に形成された互いに隣接する４つの正方形の開口部２９に流入し、他方、図８及び図１０において、上端部中央に位置する円形の開口部４１に供給されたエアは、第１のエア流路形成板２６に形成された互いに隣接する２つの正方形の開口部２９、切り欠き部２７ａ及び切り欠き部２８ａに流入し、また、右端部中央に位置する円形の開口部４１に供給されたエアは、第１のエア流路形成板２６に形成された互いに隣接する２つの正方形の開口部２９、切り欠き部２７ｂ及び切り欠き部２８ｂに流入し、更に、図８及び図１０において、下端部中央に位置する円形の開口部４１に供給されたエアは、第１のエア流路形成板２６に形成された互いに隣接する２つの正方形の開口部２９、切り欠き部２７ｃ及び切り欠き部２８ｃに流入し、左端部中央に位置する円形の開口部４１に供給されたエアは、エア流路形成板２６に形成された互いに隣接する２つの正方形の開口部２９、切り欠き部２７ｄ及び切り欠き部２８ｄに流入し、また、第１のモジュール押さえ板４０に形成されたその他の円形の開口部４１に供給されたエアは、それぞれ、第１のエア流路形成板２６に形成された互いに隣接する２つの正方形の開口部２９及び切り欠き部２７ａ、２８ａ、２７ｂ、２８ｂ、２７ｃ、２８ｃ、２７ｄまたは２８ｄに流入する。

他方、本発明に係る第１の単位セル５１においては、第１の酸素電極板２１の正方形の開口部２２及び三角形の開口部２３を形成している格子２４の交点３５が、第１のエア流路形成板２６に形成された正方形の各開口部２９の中心に一致し、かつ、第１のエア流路形成板２６の正方形の開口部２９を形成している格子３０の交点３６が、第１の酸素電極板２１に形成された正方形の開口部２２の中

心に一致するように、第1の酸素電極板21と、第1のエア流路形成板26とが重ね合わされ、その結果、図5において、上下左右端部に位置する開口部29を除いて、第1の酸素電極板21に形成された正方形の開口部22の各々は、第1のエア流路形成板26に形成された互いに隣接する4つの正方形の開口部29と連通し、上端部に位置する開口部29は、第1のエア流路形成板26に形成された互いに隣接する2つの正方形の開口部29、切り欠き部27a及び切り欠き部28aと連通し、また、右端部に位置する開口部29は、第1のエア流路形成板26に形成された互いに隣接する2つの正方形の開口部29、切り欠き部27b及び切り欠き部28bと連通し、下端部に位置する開口部29は、第1のエア流路形成板26に形成された互いに隣接する2つの正方形の開口部29、切り欠き部27c及び切り欠き部28cと連通する。更に、左端部に位置する開口部29は、第1のエア流路形成板26に形成された互いに隣接する2つの正方形の開口部29、切り欠き部27d及び切り欠き部28dと連通し、第1の酸素電極板21に形成された三角形の開口部23は、第1のエア流路形成板26に形成された互いに隣接する2つの正方形の開口部29及び切り欠き部27a、28a、27b、28b、27c、28c、27dまたは28dと連通し、また、第1のエア流路形成板26に形成された正方形の開口部29のうち、中央部に位置する4つの開口部29は、第1の酸素電極板21に形成された互いに隣接する4つの正方形の開口部22と連通し、図6において、四隅に位置する4つの正方形の開口部29は、それぞれ、第1の酸素電極板21に形成された1つの正方形の開口部22及び2つの三角形の開口部23と連通し、第1のエア流路形成板26に形成されたその他の正方形の開口部29は、いずれも、第1の酸素電極板21に形成された互いに隣接する3つの正方形の開口部22及び2つの三角形の開口部23と連通する。他方、第1のエア流路形成板26に形成された切り欠き部27a、28a、27b、28b、27c、28c、27d、28dは、いずれも、第1の酸素電極板21に形成された1つの正方形の開口部22及び1つの三角形の開口部23と連通する。

その結果として、第1のモジュール押さえ板40に形成された中央部に位置する9つの開口部41に供給されたエアは、第1のエア流路形成板26に形成され

た互いに隣接する４つの正方形の開口部２９に流入し、他方、図８及び図１０において、上端部中央に位置する円形の開口部４１に供給されたエアは、第１のエア流路形成板２６に形成された互いに隣接する２つの正方形の開口部２９、切り欠き部２７ａ及び切り欠き部２８ａに流入し、右端部中央に位置する円形の開口部４１に供給されたエアは、第１のエア流路形成板２６に形成された互いに隣接する２つの正方形の開口部２９、切り欠き部２７ｂ及び切り欠き部２８ｂに流入する。また、図８及び図１０において、下端部中央に位置する円形の開口部４１に供給されたエアは、第１のエア流路形成板２６に形成された互いに隣接する２つの正方形の開口部２９、切り欠き部２７ｃ及び切り欠き部２８ｃに流入し、左端部中央に位置する円形の開口部４１に供給されたエアは、第１のエア流路形成板２６に形成された互いに隣接する２つの正方形の開口部２９、切り欠き部２７ｄ及び切り欠き部２８ｄに流入する。更に、第１のモジュール押さえ板４０に形成されたその他の円形の開口部４１に供給されたエアは、それぞれ、第１のエア流路形成板２６に形成された互いに隣接する２つの正方形の開口部２９及び切り欠き部２７ａ、２８ａ、２７ｂ、２８ｂ、２７ｃ、２８ｃ、２７ｄまたは２８ｄに流入する。更に、第１のエア流路形成板２６に形成された正方形の開口部２９内に流入したエアのうち、中央部に位置する４つの開口部２９内に流入したエアは、第１の酸素電極板２１に形成された互いに隣接する４つの正方形の開口部２２内に流入し、図６において、四隅に位置する４つの正方形の開口部２９内に流入したエアは、それぞれ、第１の酸素電極板２１に形成された１つの正方形の開口部２２及び２つの三角形の開口部２３内に流入する。他方、第１のエア流路形成板２６に形成されたその他の正方形の開口部２９内に流入したエアは、いずれも、第１の酸素電極板２１に形成された互いに隣接する３つの正方形の開口部２２及び２つの三角形の開口部２３に流入する。更に、第１のエア流路形成板２６に形成された切り欠き部２７ａ、２８ａ、２７ｂ、２８ｂ、２７ｃ、２８ｃ、２７ｄ、２８ｄ内に流入したエアは、いずれも、第１の酸素電極板２１に形成された１つの正方形の開口部２２及び１つの三角形の開口部２３内に流入する。

したがって、本発明に係る第１の単位セル５１によれば、以上のようにして、エアが、第１のモジュール押さえ板４０に形成された開口部４１を介して、第１

のエア流路形成板 26 に形成された開口部 29 及び切り欠き部 27 a、28 a、27 b、28 b、27 c、28 c、27 d、28 d 内に供給され、更に、第 1 の酸素電極板 21 に形成された正方形の開口部 22 及び三角形の開口部 23 に供給されるから、酸素を、効率よく、第 1 の酸素電極板 26 に接触させることが可能になり、電気エネルギー発生素子の電気エネルギーの発生効率を大幅に向上させることが可能になる。

また、本発明に係る第 1 の単位セル 51 によれば、13 の正方形の開口部 22 及び 8 つの三角形の開口部 23 が、格子 24 によって、規則的に形成された第 1 の酸素電極板 26 と、第 1 の酸素電極板 26 に形成された開口部 22 と同じサイズを有する 16 の正方形の開口部 29 及び切り欠き部 27 a、28 a、27 b、28 b、27 c、28 c、27 d、28 d が形成された第 1 のエア流路形成板 26 と、21 の円形の開口部 41 が規則的に形成された第 1 のモジュール押さえ板 40 とを、この順に、積層するだけでよいため、加工が容易であり、簡易な構造で、第 1 の酸素電極板 26 と効率よく、酸素が接触するように、エアを供給することができ、電気エネルギーの発生効率を向上させることのできる電気エネルギー発生素子を得ることが可能になる。

更に、本発明に係る第 1 の単位セル 51 においては、図 3 に示されるように、第 1 の水素電極板 1 の正方形の開口部 2 及び三角形の開口部 3 を形成している格子 4 の交点 15 が、水素ガス流路形成板 6 に形成された正方形の開口部 9 の中心に一致し、かつ、水素ガス流路形成板 6 の正方形の開口部 9、サイズの小さい正方形の開口部 12 及び長方形の開口部 13 を形成している格子 10 の交点 16 が、第 1 の水素電極板 1 に形成された正方形の開口部 2 の中心に一致するように、第 1 の水素電極板 1 と、水素ガス流路形成板 6 とが重ねられて、密着されている。

また、上述の第 1 の単位セル 51 においては、図 7 に示されるように、第 1 の酸素電極板 21 の正方形の開口部 22 及び三角形の開口部 23 を形成している格子 24 の交点 35 が、第 1 のエア流路形成板 26 に形成された正方形の各開口部 29 の中心に一致し、かつ、第 1 のエア流路形成板 26 の正方形の開口部 29 を形成している格子 30 の交点 36 が、第 1 の酸素電極板 21 に形成された正方形の開口部 22 の中心に一致するように、第 1 の酸素電極板 21 上に、第 1 のエア

流路形成板 26 が重ねられて、密着されるとともに、図 10 に示されるように、第 1 のモジュール押さえ板 40 は、第 1 のモジュール押さえ板 40 に形成された円形の各開口部 41 の中心が、第 1 のエア流路形成板 26 の正方形の開口部 29 を形成している格子 30 の交点 36 と一致し、かつ、第 1 のモジュール押さえ板 40 の円形の開口部 41 を形成する格子 42 の交点 43 が、第 1 のエア流路形成板 26 に形成された正方形の開口部 29 の中心と一致するように、第 1 のエア流路形成板 26 上に密着されている。

したがって、本発明に係る第 1 の単位セル 51 によれば、第 1 のモジュール押さえ板 40 に加わった力は、分散して、第 1 のエア流路形成板 26 に伝達され、更に、第 1 のエア流路形成板 26 から分散して第 1 の酸素電極板 21 に伝達される。第 1 の酸素電極板 21 に伝達された力は、シール 46 を介して第 1 の水素電極板 1 に伝達されるが、水素ガス流路形成板 6 には、再び、分散して伝達される。そのため、第 1 のモジュール押さえ板 40 に加わった力が分散されて電気エネルギー発生素子全体に均一な力が加わることが保証されるから、第 1 のプロトン伝導体膜 45 が第 1 の水素電極板 1 及び第 1 の酸素電極板 21 と均一に接触し、電気エネルギーの発生効率を向上させることが可能になる。

上述のように構成された本発明にかかる電気エネルギー発生素子にあつては、第 1 の水素電極板 1、水素ガス流路形成板 6 及び第 2 の水素電極板 60 によって、水素ガス流路が画定され、水素ガスは、水素ガス供給部 17 から、第 1 の水素電極板 1、水素ガス流路形成板 6 及び第 2 の水素電極板 60 により画定された水素ガス流路内に供給され、第 1 の水素電極板 1 及び第 2 の水素電極板 60 と接触を繰り返しつつ、二次元的に広がりながら、水素ガス流路内を流れ、水素ガス排出部 19 から燃料電池外に排出される。

第 2 のモジュール押さえ板 64 を通じて供給されるエアは、第 1 のモジュール押さえ板 40 を通じて、供給されるエアと全く同様にして、第 2 のエア流路形成板 63 を介して二次元的に広がりながら、第 2 の酸素電極板 62 に供給される。

次に、本発明に係る電気エネルギー発生素子の更に他の例を図 13 に示す。図 13 に示す電気エネルギー発生素子は、シール部材 46 及びシール部材 65 は省略されている。

この電気エネルギー発生素子は、図 1 3 に示すように、第 1 の単位セル 5 1 と、第 2 の単位セル 5 2 を備え、第 1 の単位セル 5 1 と第 2 の単位セル 5 2 からなる積層体の表面は、吸水シート 7 0 によってカバーされている。この吸水シート 7 0 の一例を図 1 4 に示す。吸水シート 7 0 は、図 1 4 に示すように、多数の開口部 7 1 が形成されており、多数の開口部 7 1 を介して、エアが第 1 の酸素電極板 2 1 及び第 2 の酸素電極板 6 2 に供給されるように構成されている。吸水シート 7 0 は、ポリアクリル酸中和物の架橋物などの吸水性樹脂によって形成されており、酸素と、プロトン及び電子が結合して、第 1 の酸素電極板 2 1 及び第 2 の酸素電極板 6 2 において生成された水を吸収し、第 1 の酸素電極板 2 1 及び第 2 の酸素電極板 6 2 の表面から除去する働きを有している。

吸水シート 7 0 の回りには、図 1 3 に示すように、ケース 7 2 によって覆われている。ケース 7 2 には、多数の開口部 7 3 が形成され、多数の開口部 7 1 を介して、エアが、第 1 の酸素電極板 2 1 及び第 2 の酸素電極板 6 2 に供給されるように構成されている。

ケース 7 2 の回りには、図 1 3 に示すように、通気性を有するとともに、防水性を有するシートカバー 7 5 によって覆われている。したがって、シートカバー 7 5 によって、電気エネルギー発生素子に防水性が付与されている。その一方で、シートカバー 7 5 は、通気性を有しているため、シートカバー 7 5 を介して、エアを、第 1 の酸素電極板 2 1 及び第 2 の酸素電極板 6 2 に供給することができ、また、酸素と、プロトン及び電子が結合して、第 1 の酸素電極板 2 1 及び第 2 の酸素電極板 6 2 において生成された水を、シートカバー 7 5 を介して、蒸発させることができるように構成されている。

図 1 3 に示す例では、シートカバー 7 5 が、通気性を有するとともに、防水性を有しているから、大気中の酸素を効率的に、第 1 の酸素電極板 2 1 及び第 2 の酸素電極板 6 2 に供給して、プロトン及び電子と反応させることが可能となるとともに、酸素と、プロトン及び電子との反応によって、第 1 の酸素電極板 2 1 及び第 2 の酸素電極板 6 2 で生成された水を効率的に蒸発させて、除去することができ、また、電気エネルギー発生素子の防水性を向上させることが可能になる。

また、シートカバー 7 5 の内側に、通気性を有するとともに、吸水性を有し、

第1の単位セル51及び第2の単位セル52を覆う吸水シート70を備えているから、酸素と、プロトン及び電子との反応によって、第1の酸素電極板21及び第2の酸素電極板62で生成された水を、第1の酸素電極板21及び第2の酸素電極板62から、効率的に除去することができ、電気エネルギーの発生効率を向上させることが可能になる。

更に、吸水シート70には、多数の開口部71が形成されているから、大気中の酸素を効率的に、第1の酸素電極板21及び第2の酸素電極板62に供給して、プロトン及び電子と反応させることが可能となるとともに、酸素と、プロトン及び電子との反応によって、第1の酸素電極板21及び第2の酸素電極板62で生成された水を効率的に蒸発させて、除去することができる。

本発明は、上述した実施例に限定されることなく、その要旨を変更しない範囲で種々の変更が可能であり、それらも本発明の範囲内に包含されるものであることはいうまでもない。

例えば、吸水シート70には、多数の開口部71が形成され、多数の開口部71を介して、大気中の酸素を第1の酸素電極板21及び第2の酸素電極板62に供給し、また、多数の開口部71を介して、酸素と、プロトン及び電子との反応によって、第1の酸素電極板21及び第2の酸素電極板62で生成された水を効率的に蒸発させて、除去するように構成されているが、吸水シート70は、吸水性と通気性を有していればよく、多数の開口部71を形成することは必ずしも必要ではない。

上述の実施例では第1の水素電極板1の正方形の開口部2及び三角形の開口部3を形成している格子4の交点15が、水素ガス流路形成板6に形成された正方形の開口部9の中心に一致し、かつ、水素ガス流路形成板6の正方形の開口部9、サイズの小さい正方形の開口部12及び長方形の開口部13を形成している格子10の交点16が、第1の水素電極板1に形成された正方形の開口部2の中心に一致するように、第1の水素電極板1と、水素ガス流路形成板6とが重ねられて、密着されているが、このようにして、第1の水素電極板1と、水素ガス流路形成板6とを密着させることは必ずしも必要でなく、第1の水素電極板1に形成された複数の開口部の各々が、水素ガス流路形成板6に形成された複数の開口部の2

以上と連通し、かつ、水素ガス流路形成板 6 に形成された複数の開口部の各々が、第 1 の水素電極板 1 に形成された複数の開口部の 2 以上と連通するように、第 1 の水素電極板 1 と、水素ガス流路形成板 6 とを密着させればよい。

第 1 の水素電極板 1 には、13 の正方形の開口部 2 と 8 つの三角形の開口部 3 が形成されているが、正方形の開口部 2 及び三角形の開口部 3 の数は任意に決定することができ、また、開口部の形状も、正方形及び三角形に限定されるものではなく、長方形などの他の多角形の形状を有する開口部や円形状の開口部を形成することもできる。

水素ガス流路形成板 6 には、第 1 の水素電極板 1 に形成された正方形の開口部 2 と同じサイズの 12 の正方形の開口部 9、サイズの小さい 4 つの正方形の開口部 12 及び 8 つの長方形の開口部 13 が形成されているが、水素ガス流路形成板 6 に、第 1 の水素電極板 1 に形成された正方形の開口部 2 と同じサイズの正方形の開口部 9 を形成することは必ずしも必要ではなく、正方形の開口部 9、サイズの小さい正方形の開口部 12 及び長方形の開口部 13 の数も任意に決定することができるし、また、開口部の形状も、正方形及び長方形に限定されるものではなく、三角形などの他の多角形の形状を有する開口部や円形状の開口部を形成することもできる。

また、第 1 の酸素電極板 21 の正方形の開口部 22 及び三角形の開口部 23 を形成している格子 24 の交点 35 が、第 1 のエア流路形成板 26 に形成された正方形の各開口部 29 の中心に一致し、かつ、第 1 のエア流路形成板 26 の正方形の開口部 29 を形成している格子 30 の交点 36 が、第 1 の酸素電極板 21 に形成された正方形の開口部 22 の中心に一致するように、第 1 の酸素電極板 21 と、第 1 のエア流路形成板 26 とが重ねられて、密着され、第 1 に単位セル 51 が形成されているが、このように、第 1 の酸素電極板 21 と、第 1 のエア流路形成板 26 と密着させることは必ずしも必要でなく、第 1 の酸素電極板 21 に形成された複数の正方形の開口部 22 及び三角形の開口部 23 の各々が、第 1 のエア流路形成板 26 に形成された複数の正方形の開口部 29 の 2 以上と連通し、かつ、第 1 のエア流路形成板 26 に形成された複数の正方形の開口部 29 の各々が、第 1 の酸素電極板 21 に形成された複数の正方形の開口部 22 及び三角形の開口部 2

3の2以上と連通するように、第1の酸素電極板21と、第1のエア流路形成板26と密着させればよい。

第1の酸素電極板21は、第1の水素電極板1と同一に形成され、第1の酸素電極板21には、13の正方形の開口部22と8つの三角形の開口部23が形成されているが、正方形の開口部22及び三角形の開口部23の数は任意に決定することができ、また、開口部の形状も、正方形及び三角形に限定されるものではなく、長方形などの他の多角形の形状を有する開口部や円形状の開口部を形成することもできるし、更に、第1の酸素電極板21を第1の水素電極板1と同一に形成することは必ずしも必要でない。

更に、第1のエア流路形成板26には、第1の酸素電極板21に形成された正方形の開口部22と同じサイズの16の正方形の開口部29と、切り欠き部27a、28a、27b、28b、27c、28c、27d、28dが形成されているが、第1のエア流路形成板26に、第1の酸素電極板21に形成された正方形の開口部22と同じサイズの16の正方形の開口部29を形成することは必ずしも必要がなく、また、第1のエア流路形成板26に形成される正方形の開口部29の数及び切り欠き部27a、28a、27b、28b、27c、28c、27d、28dの数は任意に決定することができ、また、第1のエア流路形成板26に形成される開口部の形状も、正方形に限定されるものではなく、長方形や三角形などの他の多角形状の開口部や円形の開口部を形成してもよく、図6に示されるような切り欠き部27a、28a、27b、28b、27c、28c、27d、28dを形成することも必ずしも必要でない。

更にまた、第1のモジュール押さえ板40は、第1のモジュール押さえ板40に形成された円形の各開口部41の中心が、第1のエア流路形成板26の正方形の開口部29を形成している格子30の交点36と一致し、かつ、第1のモジュール押さえ板40の円形の開口部41を形成する格子42の交点43が、第1のエア流路形成板26に形成された正方形の開口部29の中心と一致するように、第1のエア流路形成板26上に密着されているが、このように、第1のモジュール押さえ板40と、第1のエア流路形成板26とを密着することは必ずしも必要でなく、第1のモジュール押さえ板40に形成された複数の円形の開口部41の

各々が、第1のエア流路形成板26に形成された複数の正方形の開口部29の2以上と連通し、かつ、第1のエア流路形成板26に形成された複数の正方形の開口部29の各々が、第1のモジュール押さえ板40に形成された複数の円形の開口部41の2以上と連通するように、第1のモジュール押さえ板40と、第1のエア流路形成板26とを密着させればよい。

また、上述の実施例では、第1のモジュール押さえ板40には、21の円形の開口部41が形成されているが、第1のモジュール押さえ板40に形成される円形の開口部41の数は任意に決定することができ、また、第1のモジュール押さえ板40に形成される開口部の形状は、円形に限定されるものではなく、第1のモジュール押さえ板40に、正方形、長方形、三角形などの多角形状の開口部を形成するようにしてもよい。

更に、第1の水素電極板1は、ステンレススチールによって形成されているが、第1の水素電極板1をステンレススチールによって形成することは必ずしも必要でなく、ステンレススチールに代えて、ハステロイ、ニッケル、モリブデン、銅、アルミニウム、鉄、銀、金、白金、タンタル、チタンあるいはこれらの2以上の合金によって、第1の水素電極板1を形成することもできる。

上述の実施例では、水素ガス流路形成板6は、ポリカーボネートによって形成されているが、水素ガス流路形成板6をポリカーボネートによって形成することは必ずしも必要でなく、ポリカーボネートに代えて、アクリル樹脂、セラミック、カーボン、ハステロイ、ステンレススチール、ニッケル、モリブデン、銅、アルミニウム、鉄、銀、金、白金、タンタルあるいはチタンによって、水素ガス流路形成板6を形成することもできる。

また、第1の酸素電極板21は、ステンレススチールによって形成されているが、第1の酸素電極板21をステンレススチールによって形成することは必ずしも必要でなく、ステンレススチールに代えて、ハステロイ、ニッケル、モリブデン、銅、アルミニウム、鉄、銀、金、白金、タンタル、チタンあるいはこれらの2以上の合金によって、第1の酸素電極板21を形成するようにしてもよい。

更に、第1のエア流路形成板26は、ポリカーボネートによって形成されているが、第1のエア流路形成板26ポリカーボネートによって形成することは必ず

しも必要でなく、ポリカーボネートに代えて、アクリル樹脂、セラミック、カーボン、ハステロイ、ステンレススチール、ニッケル、モリブデン、銅、アルミニウム、鉄、銀、金、白金、タンタルあるいはチタンによって、第1のエア流路形成板26を形成することもできる。

更にまた、第1の水素電極板1、第2の水素電極板60及び第1の酸素電極板21、第2の酸素電極板62には、その四辺に、8つの矩形状の電極間接続用のピンA、B、C、D、E、F、G、Hを形成されているが、電極間接続用のピンA、B、C、D、E、F、G、Hの数、形状、形成する位置は、任意に選択し、決定することができ、第1の水素電極板1、第2の水素電極板60及び第1の酸素電極板21、第2の酸素電極板62の四辺に、8つの矩形状の電極間接続用のピンA、B、C、D、E、F、G、Hを形成することは必ずしも必要でない。

産業上の利用可能性

上述のように、本発明は、大気中の酸素を効率よく酸素電極に供給することを可能とし、生成した水を効率的に蒸発させて、除去し、しかも、防水性に優れた電気エネルギー発生素子を提供することができる。

請求の範囲

1. 少なくとも水素電極、プロトン伝導体膜及び酸素電極を有するセルと、通気性を有するとともに、防水性を有し、前記セルを覆うシートカバーを備えたことを特徴とする電気エネルギー発生素子。

2. 前記シートカバーが、ポリウレタン、微多孔質ポリオレフィン、超微粉末天然蛋白質及び防水処理が施されたポリエステルよりなる群から選ばれた材料によって形成されたことを特徴とする請求の範囲第1項記載の電気エネルギー発生素子。

3. 前記電気エネルギー発生素子は、更に、前記シートカバーの内側に、通気性を有するとともに、吸水性を有し、前記セルを覆う吸水シートを備える請求の範囲第1項記載の電気エネルギー発生素子。

4. 前記電気エネルギー発生素子は、更に、前記シートカバーと前記吸水シートの間に、多数の開口部を備え、前記セルを覆うケースを備える請求の範囲第3項記載の電気エネルギー発生素子。

5. 前記吸水シートが、多数の開口部を有する吸水性材料によって形成されている請求の範囲第4項記載の電気エネルギー発生素子。

6. 前記水素電極が水素電極板によって構成されるとともに、前記酸素電極が酸素電極板によって構成され、前記セルが、格子によって、複数の開口部が形成された水素ガス流路形成板と、第1の水素電極板と、第1のプロトン伝導体膜と、第1の酸素電極板と、第2の水素電極板と、第2のプロトン伝導体膜と、第2の酸素電極板とを備え、前記第1の水素電極板、前記第1のプロトン伝導体膜及び前記第1の酸素電極板が、前記水素ガス流路形成板の一面側に、この順に、配置され、前記第2の水素電極板、前記第2のプロトン伝導体膜及び前記第2の酸素電極板が、前記水素ガス流路形成板の他面側に、この順に配置されている請求の範囲第1項記載の電気エネルギー発生素子。

7. 前記第1の水素電極板及び前記第2の水素電極板が、それぞれ、格子によって形成された複数の開口部を有し、前記第1の水素電極板に形成された前記複数の開口部の各々が、前記水素ガス流路形成板に形成された前記複数の開口部の2

以上と連通し、前記水素ガス流路形成板に形成された前記複数の開口部の各々が、前記第 1 の水素電極板に形成された前記複数の開口部の 2 以上と連通するように、前記第 1 の水素電極板と前記水素ガス流路形成板とが密着され、その間に、第 1 の水素ガス流路が形成されるとともに、前記第 2 の水素電極板に形成された前記複数の開口部の各々が、前記水素ガス流路形成板に形成された前記複数の開口部の 2 以上と連通し、前記水素ガス流路形成板に形成された前記複数の開口部の各々が、前記第 2 の水素電極板に形成された前記複数の開口部の 2 以上と連通するように、前記第 2 の水素電極板と前記水素ガス流路形成板とが密着され、その間に、第 2 の水素ガス流路が形成されている請求の範囲第 6 項記載の電気エネルギー発生素子。

8. 前記第 1 の水素電極板の前記格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ、前記水素ガス流路形成板に形成された前記複数の開口部の各々の内部に位置し、前記水素ガス流路形成板の前記格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ、前記第 1 の水素電極板に形成された前記複数の開口部の各々の内部に位置するように、前記水素電極板と前記水素ガス流路形成板とが密着されて、その間に、前記第 1 の水素ガス流路が形成され、前記第 2 の水素電極板の前記格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ、前記水素ガス流路形成板に形成された前記複数の開口部の各々の内部に位置し、前記水素ガス流路形成板の前記格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ、前記第 2 の水素電極板に形成された前記複数の開口部の各々の内部に位置するように、前記水素電極板と前記水素ガス流路形成板とが密着されて、その間に、前記第 2 の水素ガス流路が形成されている請求の範囲第 7 項記載の電気エネルギー発生素子。

9. 前記第 1 の水素電極板に形成された前記複数の開口部の少なくとも一部と、前記水素ガス流路形成板に形成された前記複数の開口部の少なくとも一部とが同一の形状を有し、前記第 2 の水素電極板に形成された前記複数の開口部の少なくとも一部と、前記水素ガス流路形成板に形成された前記複数の開口部の少なくとも一部とが同一の形状を有している請求の範囲第 7 項記載の電気エネルギー発生素子。

10. 前記第 1 の水素電極板に形成された前記複数の開口部の少なくとも一部と、

前記水素ガス流路形成板に形成された前記複数の開口部の少なくとも一部とが同一の形状を有し、略矩形状に形成され、前記第2の水素電極板に形成された前記複数の開口部の少なくとも一部と、前記水素ガス流路形成板に形成された前記複数の開口部の少なくとも一部とが同一の形状を有し、略矩形状に形成されている請求の範囲第9項記載の電気エネルギー発生素子。

11. 前記第1の水素電極板の前記格子の交点の少なくとも一部が、前記水素ガス流路形成板に形成された前記複数の開口部の中心と一致し、前記水素ガス流路形成板の前記格子の交点の少なくとも一部が、前記第1の水素電極板に形成された前記複数の開口部の中心と一致するように、前記水素電極板と前記水素ガス流路形成板とが密着されて、その間に、前記第1の水素ガス流路が形成され、前記第2の水素電極板の前記格子の交点の少なくとも一部が、前記水素ガス流路形成板に形成された前記複数の開口部の中心と一致し、前記水素ガス流路形成板の前記格子の交点の少なくとも一部が、前記第2の水素電極板に形成された前記複数の開口部の中心と一致するように、前記水素電極板と前記水素ガス流路形成板とが密着されて、その間に、前記第2の水素ガス流路が形成されている請求の範囲第10項記載の電気エネルギー発生素子。

12. 前記水素ガス流路形成板が、0.01mm乃至1mmの厚さを有している請求の範囲第6項記載の電気エネルギー発生素子。

13. 前記第1の水素電極板及び前記第2の水素電極板が、それぞれ、0.01mm乃至1mmの厚さを有している請求の範囲第6項記載の電気エネルギー発生素子。

14. 前記水素ガス流路形成板が、ポリカーボネート、アクリル樹脂、セラミック、カーボン、ハステロイ、ステンレススチール、ニッケル、モリブデン、銅、アルミニウム、鉄、銀、金、白金、タンタル及びチタンよりなる群から選ばれた材料によって形成されている請求の範囲第6項記載の電気エネルギー発生素子。

15. 前記第1の水素電極板及び前記第2の水素電極板が、それぞれ、ハステロイ、ステンレススチール、ニッケル、モリブデン、銅、アルミニウム、鉄、銀、金、白金、タンタル、チタン及びこれらの2以上の合金よりなる群から選ばれた材料によって形成されている請求の範囲第6項記載の電気エネルギー発生素子。

16. 前記第1の酸素電極板及び前記第2の水素電極板が、それぞれ、格子によって形成された複数の開口部を有し、前記セルが、更に、格子によって、複数の開口部が形成された第1のエア流路形成板及び格子によって、複数の開口部が形成された第2のエア流路形成板を備え、前記第1の酸素電極板に形成された前記複数の開口部の各々が、前記第1のエア流路形成板に形成された前記複数の開口部の2以上と連通し、前記第1のエア流路形成板に形成された前記複数の開口部の各々が、前記第1の酸素電極板に形成された前記複数の開口部の2以上と連通するように、前記第1の酸素電極板の前記第1のプロトン伝導体膜と反対側の面と前記第1のエア流路形成板とが密着されて、その間に、第1のエア流路が形成され、前記第2の酸素電極板に形成された前記複数の開口部の各々が、前記第2のエア流路形成板に形成された前記複数の開口部の2以上と連通し、前記第2のエア流路形成板に形成された前記複数の開口部の各々が、前記第2の酸素電極板に形成された前記複数の開口部の2以上と連通するように、前記第2の酸素電極板の前記第2のプロトン伝導体膜と反対側の面と前記第2のエア流路形成板とが密着されて、その間に、第2のエア流路が形成されている請求の範囲第6項記載の電気エネルギー発生素子。

17. 前記第1の酸素電極板の前記格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ、前記第1のエア流路形成板に形成された前記複数の開口部の各々の内部に位置し、前記第1のエア流路形成板の前記格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ、前記第1の酸素電極板に形成された前記複数の開口部の各々の内部に位置するように、前記第1の酸素電極板と前記第1のエア流路形成板とが密着されて、その間に、前記第1のエア流路が形成され、前記第2の酸素電極板の前記格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ、前記第2のエア流路形成板に形成された前記複数の開口部の各々の内部に位置し、前記第2のエア流路形成板の前記格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ、前記第2の酸素電極板に形成された前記複数の開口部の各々の内部に位置するように、前記第2の酸素電極板と前記第2のエア流路形成板とが密着されて、その間に、前記第2のエア流路が形成されている請求の範囲第16項記載の電気エネルギー発生素子。

18. 前記第1の酸素電極板に形成された前記複数の開口部の少なくとも一部と、

前記第 1 のエア流路形成板に形成された前記複数の開口部の少なくとも一部とが、同一の形状を有し、前記第 2 の酸素電極板に形成された前記複数の開口部の少なくとも一部と、前記第 2 のエア流路形成板に形成された前記複数の開口部の少なくとも一部とが、同一の形状を有している請求の範囲第 16 項記載の電気エネルギー発生素子。

19. 前記第 1 の酸素電極板に形成された前記複数の開口部の少なくとも一部と、前記第 1 のエア流路形成板に形成された前記複数の開口部の少なくとも一部とが同一の形状を有し、略矩形状に形成され、前記第 2 の酸素電極板に形成された前記複数の開口部の少なくとも一部と、前記第 2 のエア流路形成板に形成された前記複数の開口部の少なくとも一部とが同一の形状を有し、略矩形状に形成されている請求の範囲第 18 項記載の電気エネルギー発生素子。

20. 前記第 1 の酸素電極板の前記格子の交点の少なくとも一部が、前記第 1 のエア流路形成板に形成された前記複数の開口部の中心と一致し、前記第 1 のエア流路形成板の前記格子の交点の少なくとも一部が、前記第 1 の酸素電極板に形成された前記複数の開口部の中心と一致するように、前記第 1 の酸素電極板と前記第 1 のエア流路形成板とが密着されて、その間に、前記第 1 のエア流路が形成され、前記第 2 の酸素電極板の前記格子の交点の少なくとも一部が、前記第 2 のエア流路形成板に形成された前記複数の開口部の中心と一致し、前記第 2 のエア流路形成板の前記格子の交点の少なくとも一部が、前記第 2 の酸素電極板に形成された前記複数の開口部の中心と一致するように、前記第 2 の酸素電極板と前記第 2 のエア流路形成板とが密着されて、その間に、前記第 2 のエア流路が形成されている請求の範囲第 16 項記載の電気エネルギー発生素子。

21. 前記第 1 のエア流路形成板及び前記第 2 のエア流路形成板が、それぞれ、0.01 mm 乃至 0.5 mm の厚さを有している請求の範囲第 16 項記載の電気エネルギー発生素子。

22. 前記第 1 の酸素電極板及び前記第 2 の酸素電極板が、それぞれ、0.01 mm 乃至 1 mm の厚さを有している請求の範囲第 16 項記載の電気エネルギー発生素子。

23. 前記第 1 のエア流路形成板及び前記第 2 のエア流路形成板が、それぞれ、

ポリカーボネート、アクリル樹脂、セラミック、カーボン、ハステロイ、ステンレススチール、ニッケル、モリブデン、銅、アルミニウム、鉄、銀、金、白金、タンタル及びチタンよりなる群から選ばれた材料によって形成されている請求の範囲第16項記載の電気エネルギー発生素子。

24. 前記第1の酸素電極板及び前記第2の酸素電極板が、それぞれ、ハステロイ、ステンレススチール、ニッケル、モリブデン、銅、アルミニウム、鉄、銀、金、白金、タンタル、チタン及びこれらの2以上の合金よりなる群から選ばれた材料によって形成されている請求の範囲第16項記載の電気エネルギー発生素子。

25. 更に、前記セルが、前記第1のエア流路形成板の前記第1の酸素電極板と反対側に、格子によって、複数の開口部が形成された第1のモジュール押さえ板を備えるとともに、前記第2のエア流路形成板の前記第2の酸素電極板と反対側に、格子によって、複数の開口部が形成された第2のモジュール押さえ板を備え、前記第1のモジュール押さえ板に形成された前記複数の開口部の各々が、前記第1のエア流路形成板に形成された前記複数の開口部の2以上と連通し、前記第1のエア流路形成板に形成された前記複数の開口部の各々が、前記第1のモジュール押さえ板に形成された前記複数の開口部の2以上と連通するように、前記第1のモジュール押さえ板が前記第1のエア流路形成板に密着され、前記第2のモジュール押さえ板に形成された前記複数の開口部の各々が、前記第2のエア流路形成板に形成された前記複数の開口部の2以上と連通し、前記第2のエア流路形成板に形成された前記複数の開口部の各々が、前記第2のモジュール押さえ板に形成された前記複数の開口部の2以上と連通するように、前記第2のモジュール押さえ板が前記第2のエア流路形成板に密着されている請求の範囲第16項記載の電気エネルギー発生素子。

26. 前記第1のモジュール押さえ板の前記格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ、前記第1のエア流路形成板に形成された前記複数の開口部の各々の内部に位置し、前記第1のエア流路形成板の前記格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ、前記第1のモジュール押さえ板に形成された前記複数の開口部の各々の内部に位置するように、前記第1のモジュール押さえ板と前記第1のエア流路形成板とが密着され、前記第2のモジュール押さえ板の前記格子の交点の少なくと

も一部が、それぞれ、前記第2のエア流路形成板に形成された前記複数の開口部の各々の内部に位置し、前記第2のエア流路形成板の前記格子の交点の少なくとも一部が、それぞれ、前記第2のモジュール押さえ板に形成された前記複数の開口部の各々の内部に位置するように、前記第2のモジュール押さえ板と前記第2のエア流路形成板とが密着されている請求の範囲第25項記載の電気エネルギー発生素子。

27. 前記第1のモジュール押さえ板に形成された前記複数の開口部の少なくとも一部が、略円形状に形成され、前記第2のモジュール押さえ板に形成された前記複数の開口部の少なくとも一部が、略円形状に形成されている請求の範囲第25項記載の電気エネルギー発生素子。

1/10

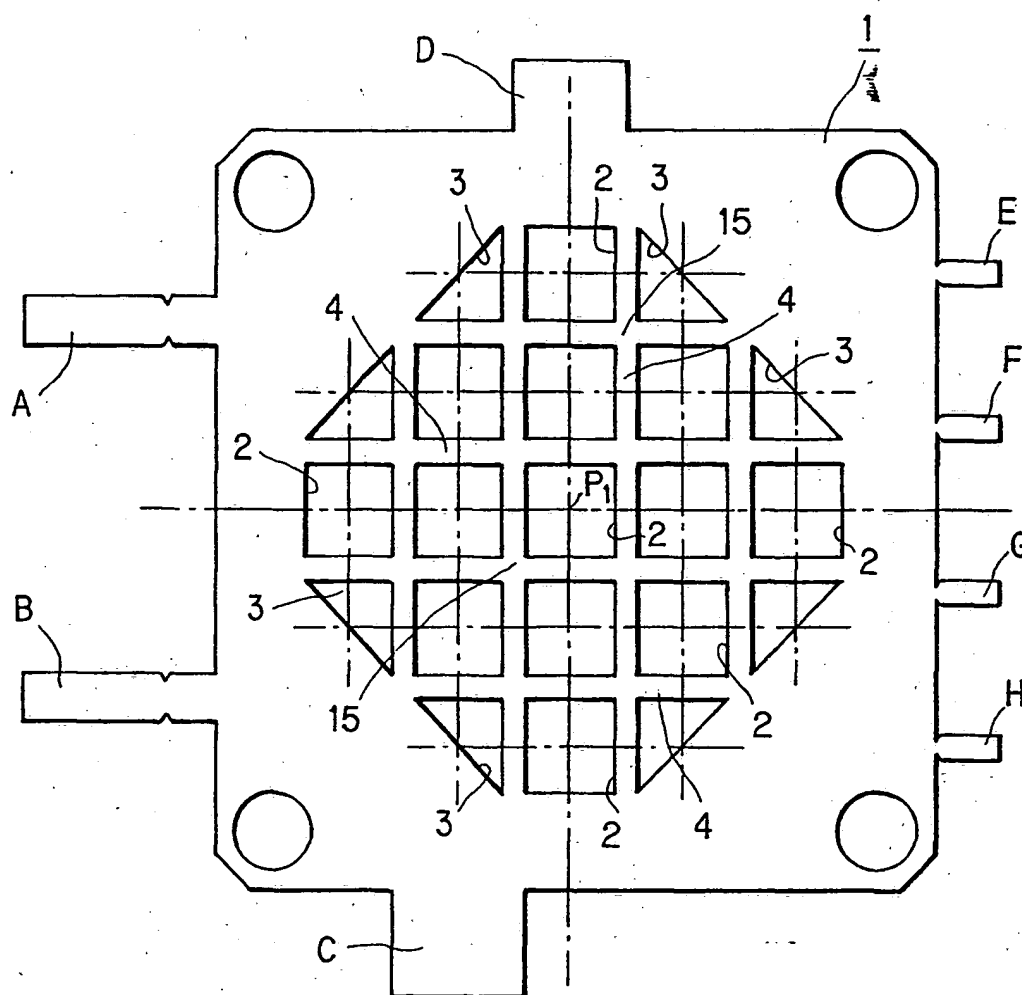


图 1

2/10

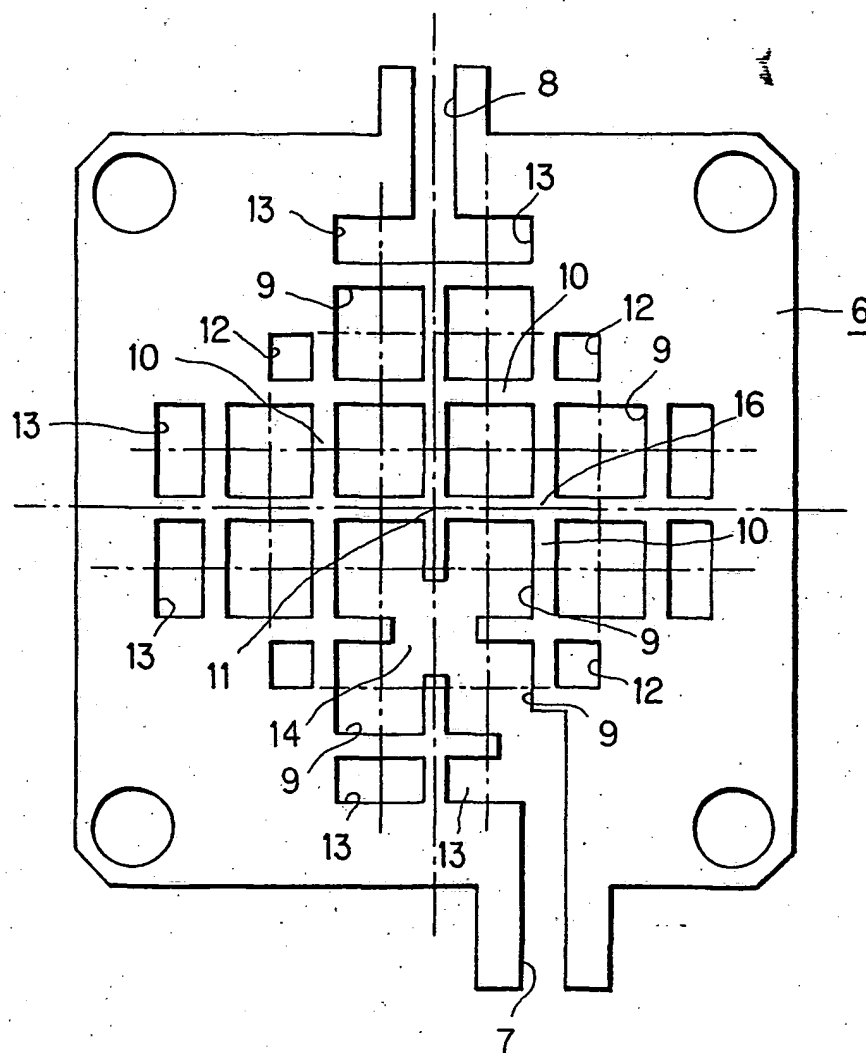


図 2

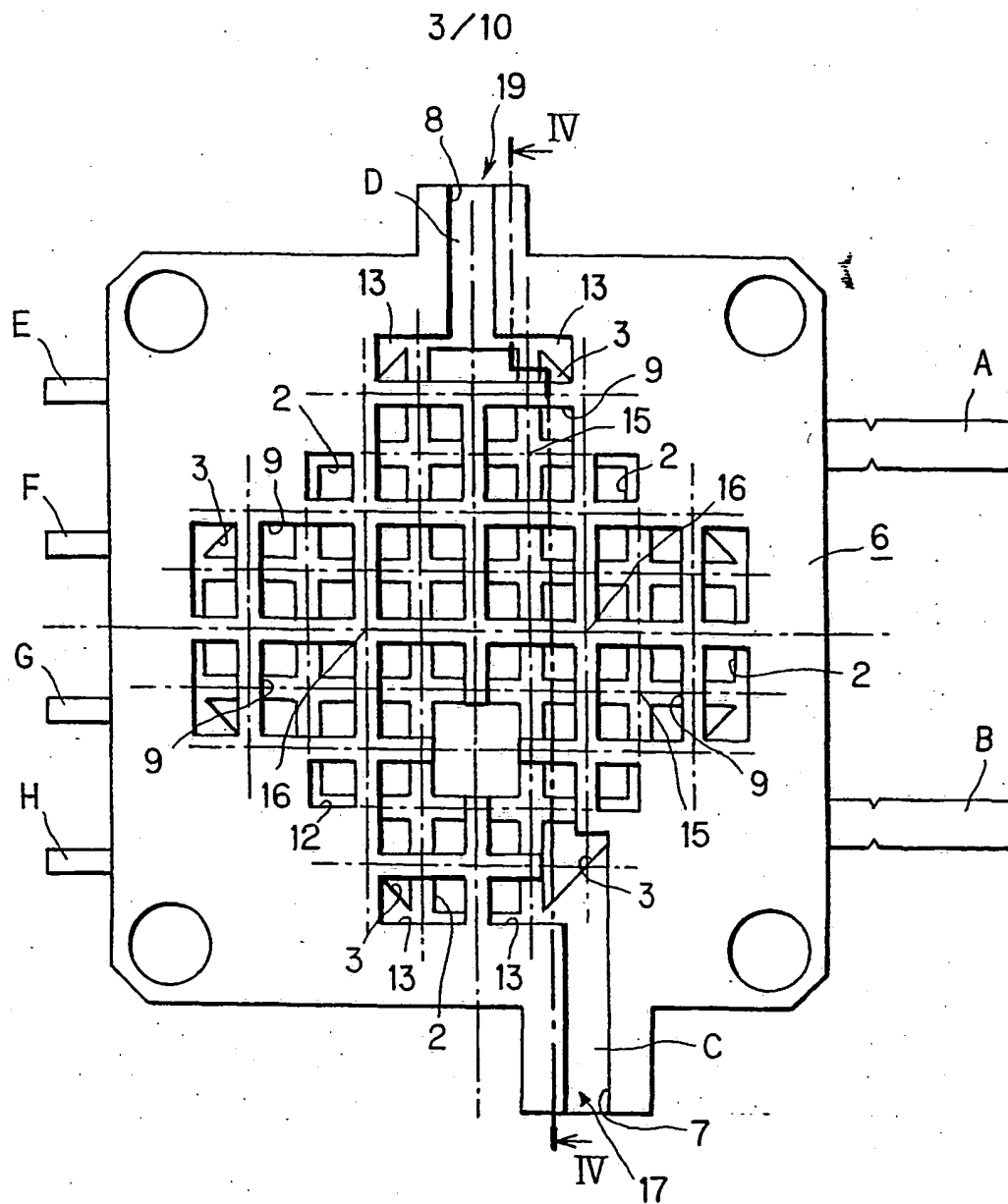


図 3

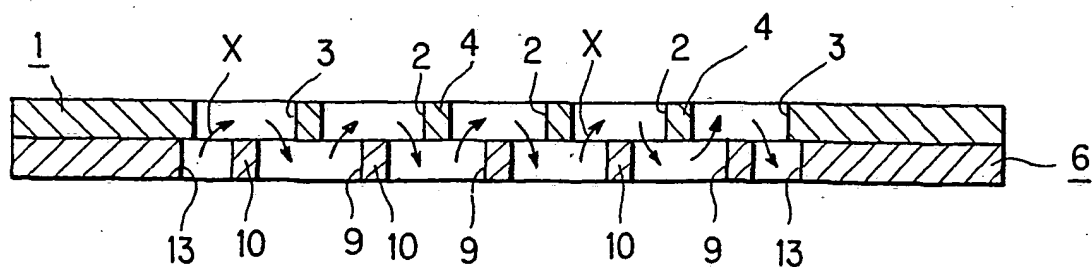


図 4

4/10

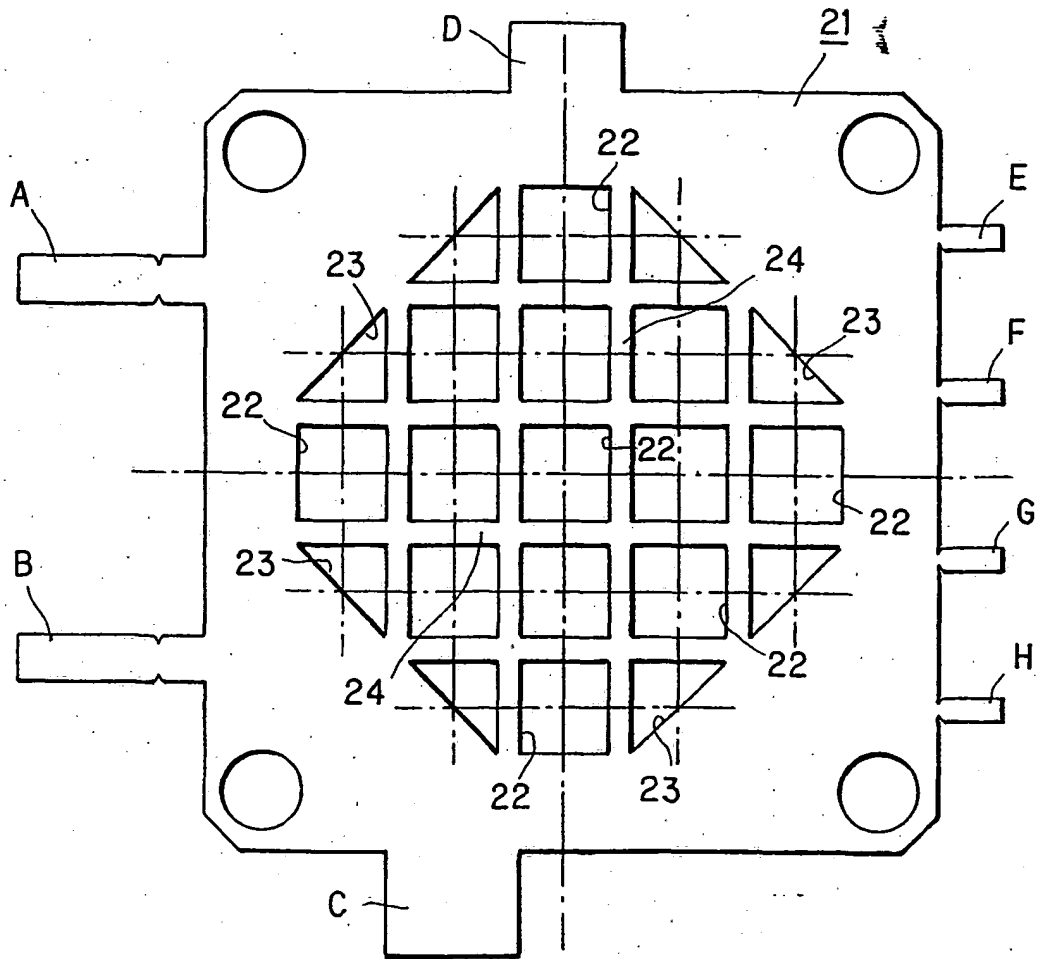


図 5

5/10

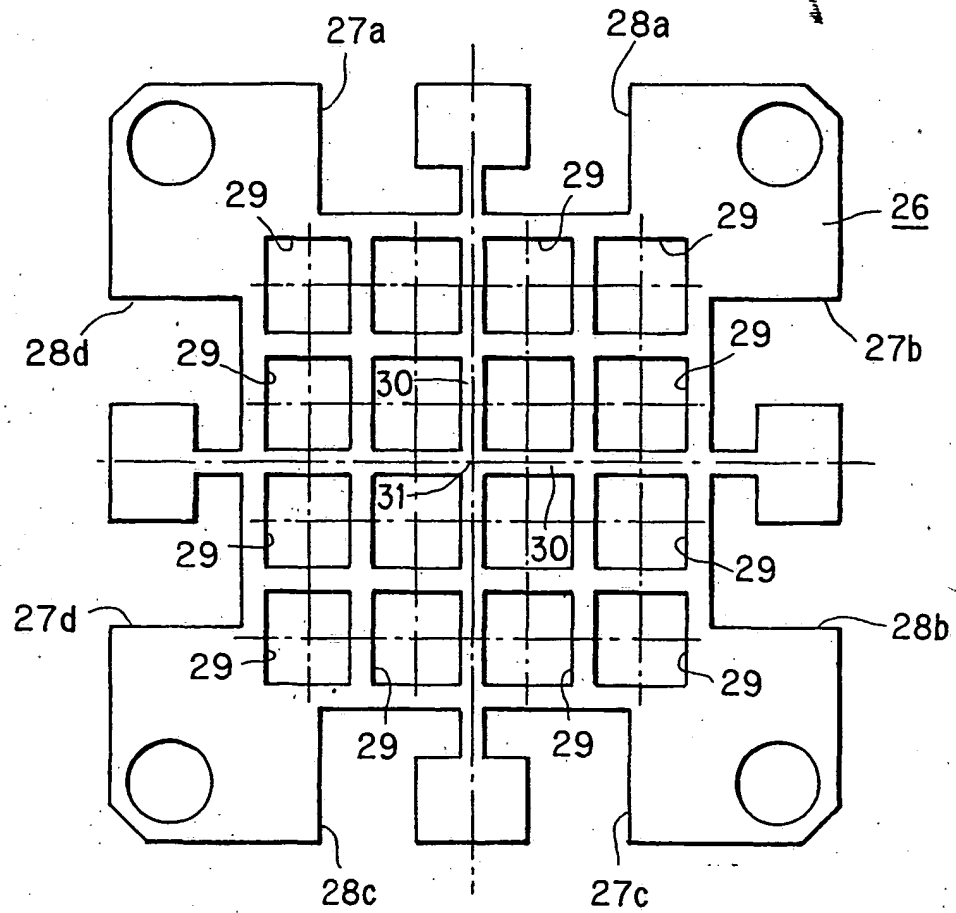


図 6

6/10

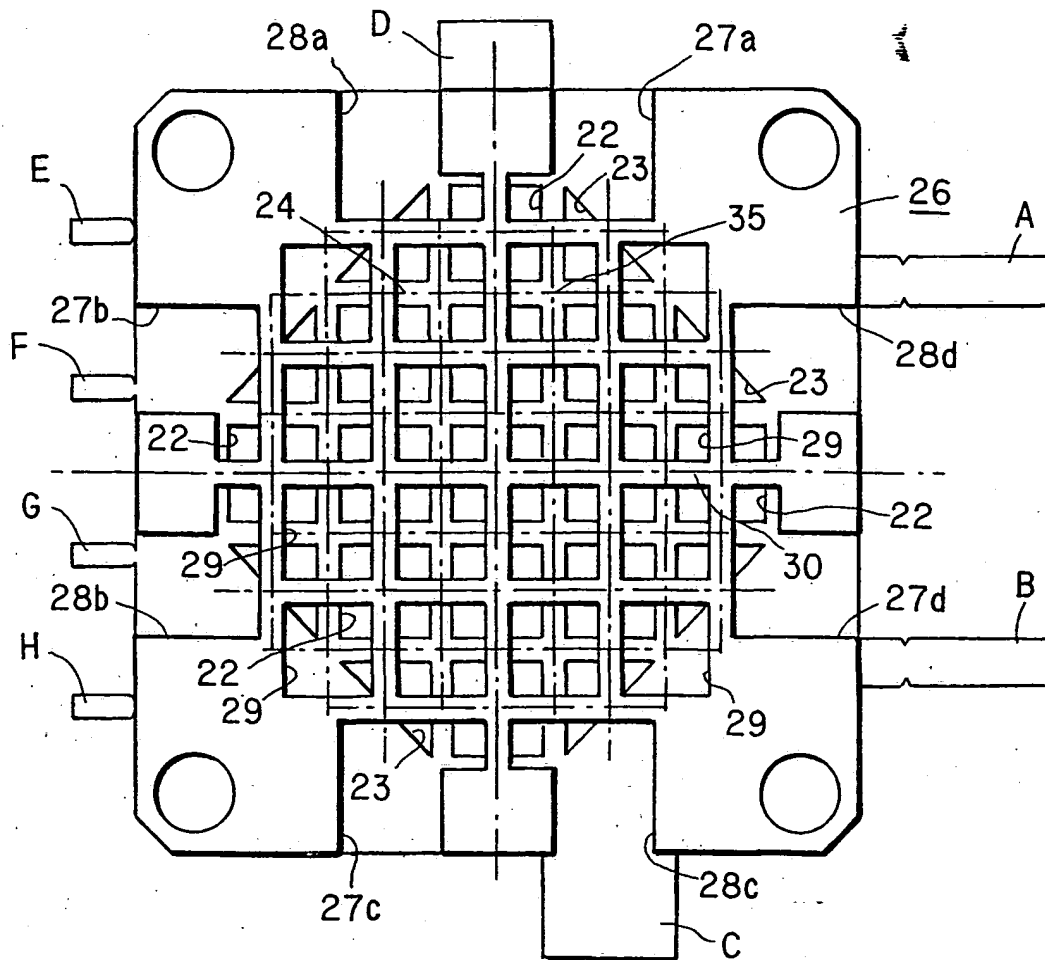


図 7

7/10

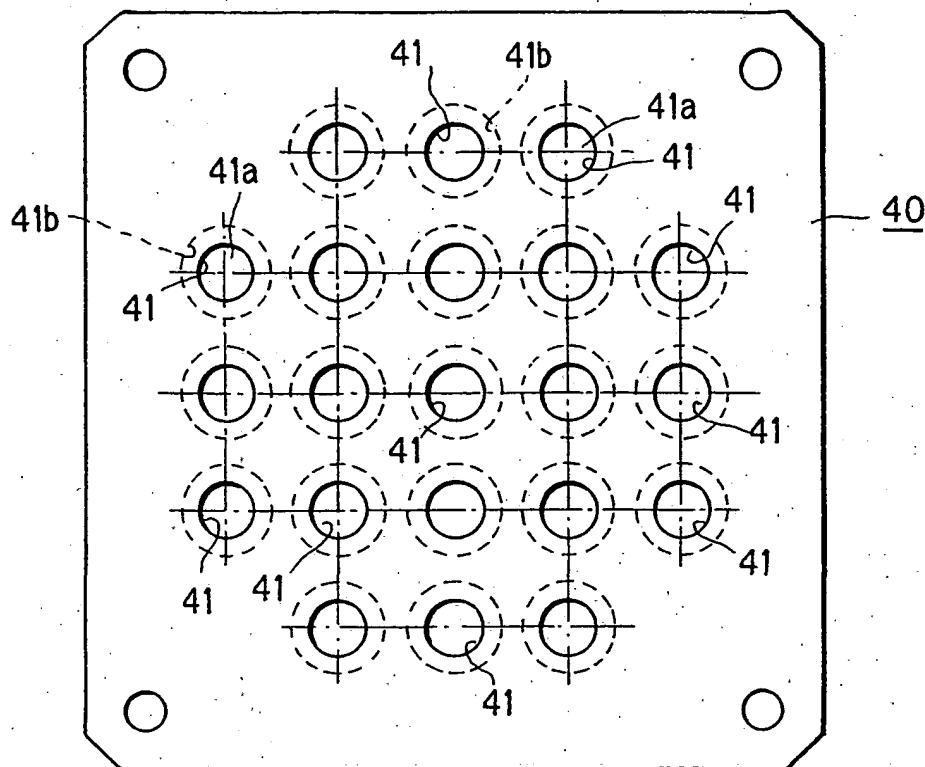


図 8

8/10

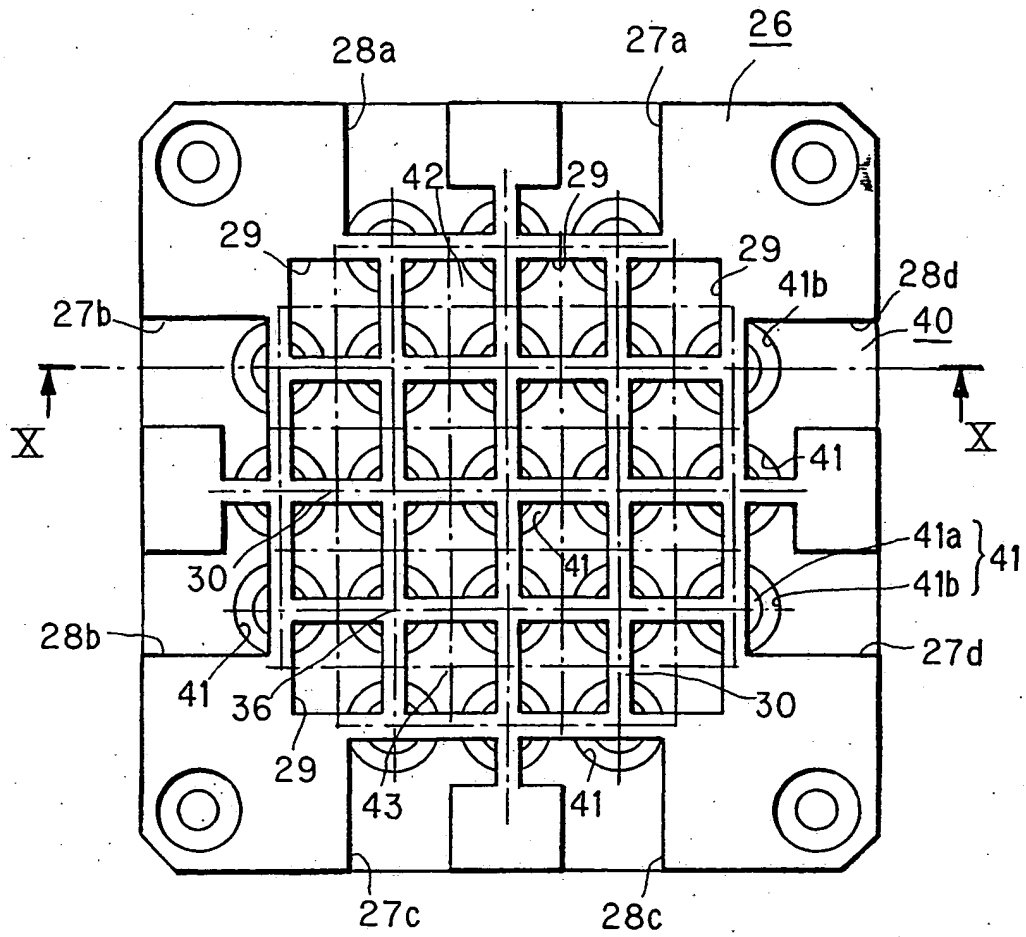


図 9

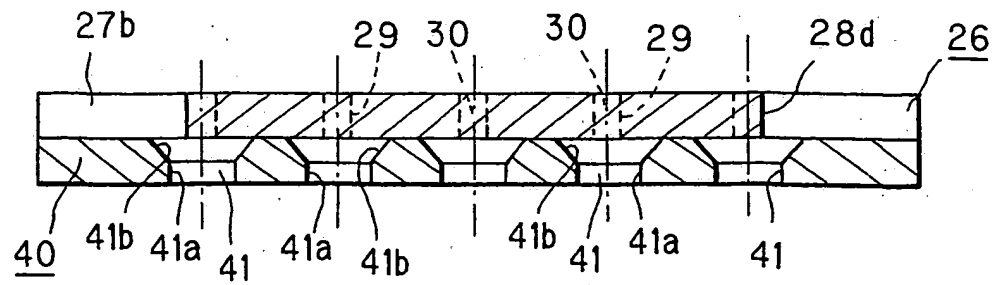


図 10

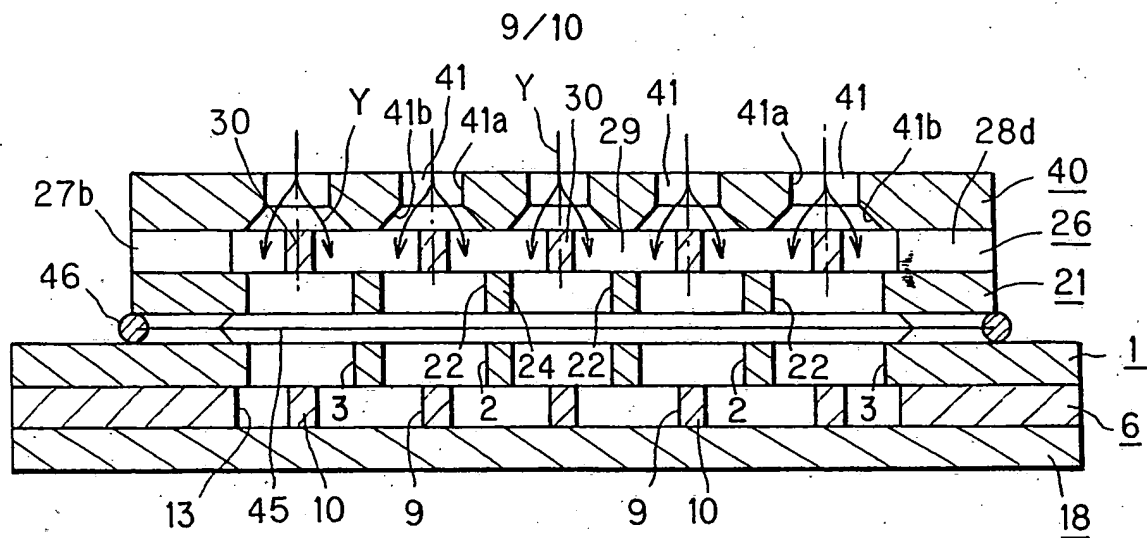


図 11

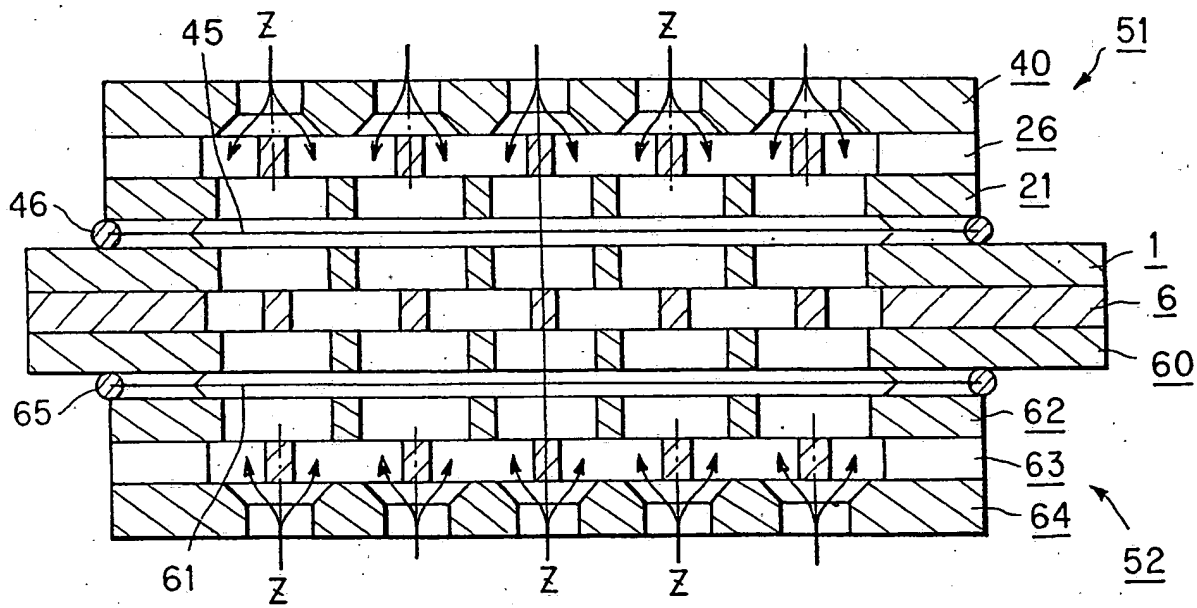


図 12

10/10

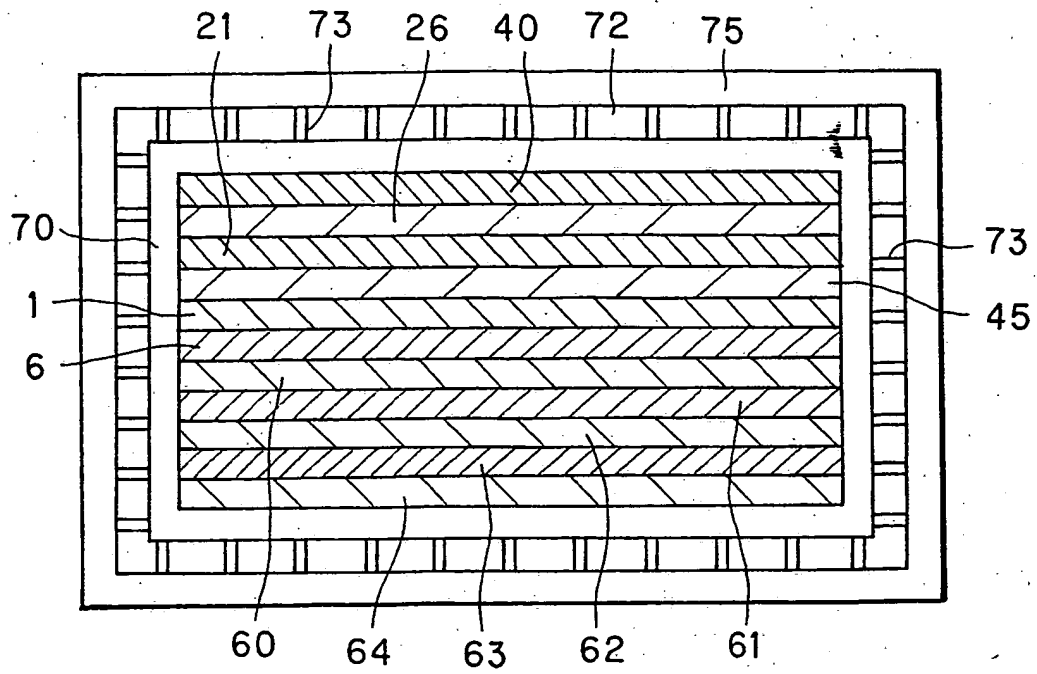


図 13

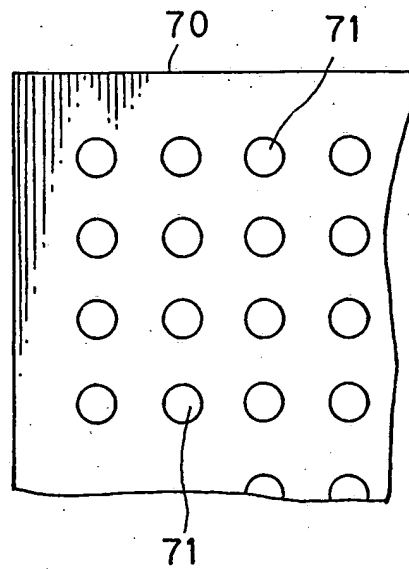


図 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP01/06607

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H01M8/02, H01M8/04, H01M8/10, H01M8/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H01M8/02, H01M8/04, H01M8/10, H01M8/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-277135 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 06 October, 2000 (06.10.00), Fig. 2, 9: covering sheet (Family: none)	1-27
A	JP 9-171842 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 30 June, 1997 (30.06.97), Claim 4 (Family: none)	1-27
A	JP 9-92318 A (Nippon Telegr. & Teleph. Corp. <NTT>), 04 April, 1997 (04.04.97), Claim 8 (Family: none)	1-27

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 October, 2001 (23.10.01)

Date of mailing of the international search report
30 October, 2001 (30.10.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ H01M8/02, H01M8/04, H01M8/10, H01M8/24

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ H01M8/02, H01M8/04, H01M8/10, H01M8/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2000-277135 A(富士電機株式会社)6.10月.2000 (06.10.00), 第2図の9:被覆用シート (ファミリーなし)	1-27
A	JP 9-171842 A(三洋電機株式会社)30.6月.1997 (30.06.97), 請求項4 (ファミリーなし)	1-27
A	JP 9-92318 A(日本電信電話株式会社)4.4月.1997 (04.04.97), 請求項8 (ファミリーなし)	1-27

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23.10.01

国際調査報告の発送日

30.10.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高木 康晴



4X

9275

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

E P • U S

P C T

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第 40、41 条)
[PCT 18 条、PCT 規則 43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 SK01PCT105	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記 5 を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP01/06607	国際出願日 (日.月.年) 31.07.01	優先日 (日.月.年) 31.07.00
出願人 (氏名又は名称) ソニー株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第 41 条 (PCT 18 条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第 47 条 (PCT 規則 38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 13 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ H01M8/02, H01M8/04, H01M8/10, H01M8/24

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ H01M8/02, H01M8/04, H01M8/10, H01M8/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2000-277135 A(富士電機株式会社)6.10月.2000 (06.10.00), 第2図の9:被覆用シート (ファミリーなし)	1-27
A	JP 9-171842 A(三洋電機株式会社)30.6月.1997 (30.06.97), 請求項4 (ファミリーなし)	1-27
A	JP 9-92318 A(日本電信電話株式会社)4.4月.1997 (04.04.97), 請求項8 (ファミリーなし)	1-27

☐ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23.10.01

国際調査報告の発送日

30.10.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高木 康晴



4 X

9275

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF RECEIPT OF
RECORD COPY

(PCT Rule 24.2(a))

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

KOIKE, Akira
No.11 Mori Bldg., 6-4, Toranomom 2-
chome
Minato-ku, Tokyo 105-0001
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 29 August 2001 (29.08.01)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference SK01PCT105	International application No. PCT/JP01/06607

The applicant is hereby notified that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

SONY CORPORATION (for all designated States except US)
MIYAKOSHI, Mitsuaki et al (for US)

International filing date : 31 July 2001 (31.07.01)
Priority date(s) claimed : 31 July 2000 (31.07.00)
Date of receipt of the record copy
by the International Bureau : 10 August 2001 (10.08.01)
List of designated Offices :

AP : GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZW
EA : AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM
EP : AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,TR
OA : BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG
National : AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,
EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,
LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,
UG,US,UZ,VN,YU,ZA,ZW

ATTENTION

The applicant should carefully check the data appearing in this Notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau.

In addition, the applicant's attention is drawn to the information contained in the Annex, relating to:

- ☒ time limits for entry into the national phase
☐ confirmation of precautionary designations
☐ requirements regarding priority documents

A copy of this Notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer: Y. KUWAHARA Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	---

INFORMATION ON TIME LIMITS FOR ENTERING THE NATIONAL PHASE

The applicant is reminded that the "national phase" must be entered before each of the designated Offices indicated in the Notification of Receipt of Record Copy (Form PCT/IB/301) by paying national fees and furnishing translations, as prescribed by the applicable national laws.

The time limit for performing these procedural acts is **20 MONTHS** from the priority date or, for those designated States which the applicant elects in a demand for international preliminary examination or in a later election, **30 MONTHS** from the priority date, provided that the election is made before the expiration of 19 months from the priority date. Some designated (or elected) Offices have fixed time limits which expire even later than 20 or 30 months from the priority date. In other Offices an extension of time or grace period, in some cases upon payment of an additional fee, is available.

In addition to these procedural acts, the applicant may also have to comply with other special requirements applicable in certain Offices. **It is the applicant's responsibility** to ensure that the necessary steps to enter the national phase are taken in a timely fashion. Most designated Offices do not issue reminders to applicants in connection with the entry into the national phase.

For detailed information about the procedural acts to be performed to enter the national phase before each designated Office, the applicable time limits and possible extensions of time or grace periods, and any other requirements, see the relevant Chapters of Volume II of the PCT Applicant's Guide. Information about the requirements for filing a demand for international preliminary examination is set out in Chapter IX of Volume I of the PCT Applicant's Guide.

GR and ES became bound by PCT Chapter II on 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, and may, therefore, be elected in a demand or a later election filed on or after 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, regardless of the filing date of the international application. (See second paragraph above.)

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

CONFIRMATION OF PRECAUTIONARY DESIGNATIONS

This notification lists only specific designations made under Rule 4.9(a) in the request. It is important to check that these designations are correct. Errors in designations can be corrected where precautionary designations have been made under Rule 4.9(b). The applicant is hereby reminded that any precautionary designations may be confirmed according to Rule 4.9(c) before the expiration of 15 months from the priority date. If it is not confirmed, it will automatically be regarded as withdrawn by the applicant. There will be no reminder and no invitation. Confirmation of a designation consists of the filing of a notice specifying the designated State concerned (with an indication of the kind of protection or treatment desired) and the payment of the designation and confirmation fees. Confirmation must reach the receiving Office within the 15-month time limit.

REQUIREMENTS REGARDING PRIORITY DOCUMENTS

For applicants who have not yet complied with the requirements regarding priority documents, the following is recalled.

Where the priority of an earlier national, regional or international application is claimed, the applicant must submit a copy of the said earlier application, certified by the authority with which it was filed ("the priority document") to the receiving Office (which will transmit it to the International Bureau) or directly to the International Bureau, before the expiration of 16 months from the priority date, provided that any such priority document may still be submitted to the International Bureau before that date of international publication of the international application, in which case that document will be considered to have been received by the International Bureau on the last day of the 16-month time limit (Rule 17.1(a)).

Where the priority document is issued by the receiving Office, the applicant may, instead of submitting the priority document, request the receiving Office to prepare and transmit the priority document to the International Bureau. Such request must be made before the expiration of the 16-month time limit and may be subjected by the receiving Office to the payment of a fee (Rule 17.1(b)).

If the priority document concerned is not submitted to the International Bureau or if the request to the receiving Office to prepare and transmit the priority document has not been made (and the corresponding fee, if any, paid) within the applicable time limit indicated under the preceding paragraphs, any designated State may disregard the priority claim, provided that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Where several priorities are claimed, the priority date to be considered for the purposes of computing the 16-month time limit is the filing date of the earliest application whose priority is claimed.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

KOIKE, Akira
No.11 Mori Bldg., 6-4, Toranomon 2-
chome
Minato-ku, Tokyo 105-0001
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 29 August 2001 (29.08.01)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference SK01PCT105	
International application No. PCT/JP01/06607	
International publication date (day/month/year) Not yet published	
Applicant SONY CORPORATION et al	International filing date (day/month/year) 31 July 2001 (31.07.01) Priority date (day/month/year) 31 July 2000 (31.07.00)

1. The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
3. An **asterisk(*)** appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
4. The letters **"NR"** appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
31 July 2000 (31.07.00)	2000/230734	JP	10 Augu 2001 (10.08.01)

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Y. KUWAHARA

Telephone No. (41-22) 338.83.38

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

KOIKE, Akira
No.11 Mori Bldg., 6-4, Toranomon 2-
chome
Minato-ku, Tokyo 105-0001
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 07 February 2002 (07.02.02)		IMPORTANT NOTICE	
Applicant's or agent's file reference SK01PCT105			
International application No. PCT/JP01/06607	International filing date (day/month/year) 31 July 2001 (31.07.01)	Priority date (day/month/year) 31 July 2000 (31.07.00)	
Applicant SONY CORPORATION et al			

1. Notice is hereby given that the International Bureau has **communicated**, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this notice:
KP,KR,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:
AE,AG,AL,AM,AP,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EA,EC,
EE,EP,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,
MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,OA,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on
07 February 2002 (07.02.02) under No. WO 02/11222

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a **demand for international preliminary examination** must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination (at present, all PCT Contracting States are bound by Chapter II).

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the **national phase**, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and the PCT Applicant's Guide, Volume II.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer J. Zahra Telephone No. (41-22) 338.91.11
--	---